ROK III LIPIEC 1953 R. Nr 7.

Radio Amator





Wydawnictwa Komunikacyjne

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

str.

Wejście na nową drogę 1
Krótkofalowcy LPŻ a karty QSL 2
Znaczenie łączności przewodowej 3
Instruktor 4
Skrócony super „E“ 6
Radioastronomia 11
Przegląd schematów: „Symphonie“, „4U67“ . 14
Uczmy się radiotechniki: „Pentoda — lampa uniwersalna“ 17
Lampy elektronowe w roli komórek fotoelektrycznych 20
Manipulator (klucz) elektronowy 21
Systemy rozgłaszania przewodowego 22
Miernik napięcia sterowania wzmacniaczy . 26
Kobiety-radiotechnicy w Związku Radzieckim . 27
Rozstrzygnięcie konkursu RADIOAMATORA . 28
Czechosłowackie aparaty radiowe 29
Telewizja podwodna 29
Porady 31
Decybele IV 32

Radio Amator

ROK III LIPIEC 1953 r. Nr 7

WEJŚCIE NA NOWĄ DROGĘ

Dziewięć lat mija, gdy bohaterska Armia Radziecka z Wojskiem Polskim u swego boku przyniosła naszemu narodowi wolność polityczną, równość społeczną i sprawiedliwe granice z szerokim dostępem do morza.

Polski Komitet Wyzwolenia Narodowego wydał w pamiętnym dniu 22 lipca 1944 r. Manifest, który stworzył nowe podstawy życia politycznego, społecznego i gospodarczego w Polsce. Dzięki wielkodusznej pomocy Rządu Radzieckiego naród polski mógł przetrwać pierwsze ciężkie chwile, ugasić zgliszcza pożogi wojennej, uprzątnąć gruzy, aby, ucząc się na osiągnięciach Związku Radzieckiego oraz korzystając z jego nieustającej i wszechstronnej pomocy, podjąć pracę naprawdę twórczą, obliczoną na daleką metę i trwałe wyniki, podjąć budowę socjalizmu w Polsce.

Dzięki olbrzymiemu wysiłkowi całego narodu, odrabiamy w ciągu niewielu lat skutki wiekowej niewoli, sanacyjnego zacofania, bezlitosnej, wszystko niszczącej okupacji faszystowskiej i stajemy się ważnym ogniwem światowego obozu pokoju.

Święto 22 Lipca stało się dniem podsumowywania wyników naszej dotychczasowej pracy, przeglądem naszych osiągnięć i niedociągnięć.

W interesującej nas dziedzinie podkreślić należy odrodzenie radiofonii z jej wielką siecią radiostacji nadawczych, radiowęzłów i dwoma milionami abonentów oraz rozwijającą się telewizję.

W zakresie najbliżej nas obchodzącym — radioamatorstwa — należy podnieść fakt roztoczenia opieki nad radioamatorami i RADIOAMATOREM przez wielką organizację Ligi Przyjaciół Żołnierza. LPŻ kładzie zręby pod szybko rozwijającą się sieć klubów radioamatorskich, szkoli licznych radioamatorów, wyposaża ośrodki w sprzęt nadawczy, odbiorczy i pomiarowy, organizuje warsztaty podręczne, w których najlepiej rozwiną się zdolności twórcze naszej entuzjastycznej młodzieży. Jest to praca cicha, twórcza, praca od podstaw. Z jej szybkich postępów widać, że w radioamatorstwie następuje przełom.

RADIOAMATOR nie dał jednak dotychczas tym dążeniom należytego wyrazu. Nie stał się jeszcze wzorem radzieckiego RADIO, wyrazicielem nowego, ludowego ruchu radioamatorskiego. Tematy związane ze zorganizowaną pracą radioamatorów, z ich zadaniami w związku z obronnością państwa i gospodarką kraju znalazły dopiero blady, niezdecydowany oddźwięk w naszym piśmie.

Komitet redakcyjny, mimo wielu głosów krytycznych z zewnątrz, w niedostatecznym stopniu zmienił błędną linię odwołując się przede wszystkim do rozproszonych po kraju indywidualnych radioamatorów. Pismo stawało się nudne i szare. Zamiast zdobywać nowych autorów skazywało się na ciasne kółko piszących.

Oderwanie się od zasadniczego nurtu rozwojowego radioamatorstwa, nurtu, który wypływa z ogólnych przemian, dokonywujących się w Polsce, doprowadzało do odpolityczniania pisma.

Redakcja nie umiała wykorzystać należycie dość żywym strumieniem napływającej korespondencji z terenu. Listy czytelników były traktowane zdawkowo. Komitet redakcyjny niczego się z nich nie uczył, nie widział poza nimi bogatego życia rzesz radioamatorskich, które domagały się godnego ich pisma. Nie interesując się polityczną treścią listów, redakcja traktowała ich pokaźną ilość jako dowód uznania i grzęzła w samouspokojeniu.

Mamy tymczasem wszelkie dane, aby treść i forma RADIOAMATORA stały się pełnym odbiciem tego przełomu, jaki dokonuje się w radioamatorstwie. Co więcej, mamy dane, aby nasze pismo stało się współodpowiedzialne za pogłębianie się tego przełomu, aby stało się sprawnym narzędziem Polski Ludowej w przygotowywaniu nowych, świadomych politycznie i pełnowartościowych fachowo kadr łączności dla potrzeb obronności kraju i jego gospodarki.

W tej pracy wzorem dla RADIOAMATORA stanie się radzieckie RADIO, z którego czerpać będziemy naukę i zachętę do przełamania wszystkich dotychczasowych braków w działalności naszego pisma.

Jesteśmy pewni, że poparty przez szerokie rzesze radioamatorów i ich organizacje klubowe stanie się RADIOAMATOR wyrazicielem nowych, przełomowych dążeń i czynów.

RYSZARD ROSSA, *SP5-AR*

KRÓTKOFALOWCY LPŻ A KARTY QSL

Wysłanie karty-pokwitowania, zwanej w krótkofalarskim żargonie — QSL, jest dla nadawcy dopełnieniem łączności, a dla nasłuchowca — potwierdzeniem odbioru danej stacji.

Na podstawie ruchu kart QSL ocenimy teraz pracę polskich krótkofalowców w ciągu pierwszych 5 miesięcy 1953 r.

Pierwsze miejsce spośród nadawców zajmuje okręg gdański, który wysłał więcej kart niż wszystkie pozostałe okręgi *SP* razem wzięte.

Radiostacja klubowa *SP2KAC* (dawna *SP2KGA)* z kierownikiem kol. Szadkowskim ma najlepsze wyniki i największą ilość przeprowadzonych połączeń. Świetny zespół operatorski z kol. Domaradzkim Andrzejem i sprawna organizacja pracy doprowadziła do wspaniałych rezultatów. Na przykład w I zawodach krótkofalowców *SP* stacja ta zdobyła 1 miejsce w kraju, a w zawodach OK „Dzień Radia" przeprowadzono 770 łączności. Należy również podkreślić właściwy styl pracy stacji *SP2KAC* — łączności z amatorami Polski, ZSRR i Krajów Demokracji Ludowych, które stanowią 52 proc. ogólnej liczby QSO, z Europą — 20 proc., z Dx-ami — 28 proc.

Z indywidualnych r-stacji okręgu *SP2* wysuwa się na czoło: *SP2GS,* którą bardzo często można usłyszeć w „eterze".

Następnymi są wg kolejności: *SP2SJ, SP2BG, SP2WM.*

Dotychczas nie pracuje bydgoska stacja klubowa: *SP2KBA*, a *SP2BJ* w ogóle nie wysyła QSL mimo przeprowadzonych łączności.

Stacja: *SP2GB* jest *qrt* (nieczynna). Następnym z kolei jest okręg *SP3.*

Pierwsze miejsce w kraju spośród radiostacji III kategorii zajmuje stacja *SP3PL,* z operatorem kol. Jarzombkiem, który w niedługim stosunkowo czasie nawiązał łączność z ok. 80 krajami (w tym duża ilość stacji dx-owych). Drugim aktywnie pracującym nadawcą jest *SP3PH.* Następnymi są: *SP3PS, SP3PK* i *SP3PW.* Dużo pracują również: *SP3AK* (ex *SP3PM)* i *SP3AN* (ex *SP3PF).*

Nie można ocenić pracy stacji *SP3PT, SP3PA* i *SP3PJ,* które nie wysyłają QSL.

Trzecim jest okręg wrocławski, w którym jako pierwszy wyróżnia się *SP6WM* — kol. Marchewka Witold. Drugim jest *SP6WH.* Kolega *SP6AQ* (ex *SP6XA)* ma bardzo dużo pracy zawodowej i kart pod nowym znakiem dotychczas jeszcze nie wysyła.

Następnym z kolei jest okręg warszawski. Największą ilość QSL wysłał *SP5AR.* Drugim jest *SP5AG (ex SP5AL).* Często pracują *SP5AJ* (ex *SP5AG), SP5AF* (ex *SP5AK), SP5AI jest qrt* — buduje nowy nadajnik. *SP5KAB* czeka na zezwolenie pracując wyłącznie podczas zawodów krótkofalowych, w obsłudze VI Wyścigu Pokoju (z operatorami *SP5-026* i *SP3-PW)* itp. Kart QSL pod nowym znakiem nie wysyła *SP5AJ.* Piątym jest okręg *SP9.*

Niezbyt często pracuje stacja *SP9KAD* (dawna *SP9KKA)* „polując" przeważnie na dx-y. Bardzo rzadko również „wychodzą" w eter *SP9KJ* i *SP9KC. QSL* nie wysyłają: *SP9MJ* i *SP9KL.*

Mało aktywni są nadawcy okręgu szczecińskiego. Aktywnym jest tylko *SP1BC* kol. Zalewski Cyryl. Mało QSL wysyłają: *SP1SB, SP1SM,* zaś *SP1KAA* — w ogóle nie wysyła QSL.

Ostatnim jest Okręg Łódzki. Stacja *SP7LB* jest prawie nieuchwytna w eterze, a *SP7LW* w ogóle nie pracuje.

Oceniając pracę nasłuchowców *SP* należy z przykrością stwierdzić, że 63 proc. nie wywiązuje się ze swoich obowiązków, nie wysyłając w ogóle QSL.

Najlepsze wyniki w nasłuchach osiągnął *SP8OO1* — kol. Świtalski Jan z Sanoka, który wysłał tyle QSL ile razem wzięte okręgi: *SP1, SP5, SP6* i *SP7.*

Kol. Świtalski w 76 proc. dokonuje nasłuchów dx-owych (szczególnie na 7 mc/s).

Drugim w liczebności wysłanych kart jest *SP2-004.* Trzecie miejsce zajmuje *SP9-202* z Tarnowa, jedyna aktywna YL (koleżanka) w kraju (o drugiej YL — *SP6-046* jakoś długi czas nic nie słychać!). Właściwie już jest najwyższy czas, aby koleżanka *SP9-202,* po kilkuletniej pracy nasłuchowej, złożyła wreszcie egzamin na świadectwo uzdolnienia i otrzymała licencję. Praca nasłuchowca jest przecież okresem przygotowawczym do pracy na radiostacji. W naszym kraju nie mogą istnieć „wieczni" nasłuchowcy.

Następne miejsca wśród nasłuchowców *SP* zajmują kolejno:

SP2-502, *SP2*-105, *SP9*-205, *SP9*-206, *SP9*-211, *SP2*-102, *SP2*-104, *SP8*-505, *SP2*-202, *SP9*-610, *SP9*-501, *SP3*-032, *SP3*-015, *SP2*-333, *SP9*-503, *SP9*-207, *SP6*-006.

Charakteryzując pracę nasłuchowców wg okręgów najlepiej sytuacja przedstawia się w okręgu *SP2* — zarówno pod względem ogólnej liczby nasłuchowców, których jest więcej niż w sumie okręgów: *SP4, SP5, SP6, SP7* i *SP8,* jak również w ilości wysłanych QSL.

Równie dobrze idzie praca nasłuchowców okręgu *SP9.* Wszyscy wyróżniający się z tego okręgu znajdują się w dwudziestce czołowych nasłuchowców kraju.

Słabo pracują nasłuchowcy Bytomia, zaś z Częstochowy wysyła karty tylko 1 nasłuchowiec *SP9-564,* na łączną liczbę 16.

Z okręgu *SP9* nie wysyła QSL 66 proc. nasłuchowców.

Trzecim jest okręg poznański. Dobrze pracują *SP3*-032, *SP3*-015, *SP3*-009. Większą uwagę należałoby zwrócić na Zieloną Górę, gdzie 80 proc. nasłuchowców nie wysyła kart. „Ratują" trochę sytuację tylko *SP3*-520, *SP3*-522 i *SP3*-556.

Z okręgu *SP3* QSL nie wysyła 70 proc. nasłuchowców. Nasłuchowcy *SP8* są mało aktywni. W nasłuchach przodują poza *SP8*-001 kol.: *SP8*-505 i *SP8*-501.

Źle pracuje większość nasłuchowców Sanoka. Z Jarosławia dają o sobie znać tylko: *SP8*-008 i *SP8*-009. Z Rzeszowa „wychodzą" QSL tylko od *SP8*-126 i *SP8*-127. Ogółem z okręgu *SP8* wysyła *QSL* zaledwie 29 proc. nasłuchowców.

Piąte miejsce zajmuje okręg wrocławski. Najlepszymi wynikami mogą się pochwalić: *SP6*-006, *SP6*-050, *SP6*-005, *SP6*-202, *SP6*-051, *SP6*-007. Kart nie wysyła 70 proc. nasłuchowców.

Następnym jest okręg łódzki, w którym większość nasłuchowców wysyła QSL chociaż w małych ilościach lecz systematycznie. W pracy wyróżniają się: *SP7*-004, *SP7*-008, *SP7*-009, *SP7*-022.

Słabo idzie praca w okręgu szczecińskim. Brak jest nasłuchowców na terenie całego województwa, a tylko garstka skupia się w Szczecinie. Dobre wyniki osiągają: *SP1*-015, *SP1*-003, *SP1*-001. QSL wysyła tylko 18 proc. ogólnej liczby nasłuchowców.

W okręgu *SP5* wyróżniają się: *SP5*-009, *SP5*-010, *SP5*-200 i *SP5*-201. Karty wysyła tylko 18 proc.. Spośród nasłuchowców okręgu *SP4* żaden nie wysyła kart.

Na zakończenie powyższej oceny pracy zarówno nadawców jak i nasłuchowców dokonanej pod kątem wysyłki QSL należy podkreślić, że tłumaczenie się niewysyłaniem QSL z braku tychże — nie jest właściwe. Poszczególne Zarządy Wojewódzkie LPŻ podeszły odpowiednio do tej kwestii, uzyskały wystarczające fundusze na karty QSL i np. okręgi: gdański i poznański posiadają piękne karty. Inni znów nadawcy i nasłuchowcy wydrukowali sobie karty we własnym zakresie. Jednym słowem można pokonać trudności jeśli się tylko chce.

TRANSPORT WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

W 1938 r. prof. Leningradzkiego Instytutu Łączności Pistolkors obliczył, że można przekazywać energię elektryczną za pośrednictwem zmiennego pola elektromagnetycznego. W wyniku prac uczonych i inżynierów radzieckich skonstruowane zostały najrozmaitsze typy „wuczemobilów", które poruszają się w dowolnym kierunku, otrzymując zasilanie z przewodów ułożonych pod ziemią lub z sieci rozpiętej nad trasą jazdy.

ALEKSANDER PIETRUSZKO

ZNACZENIE ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ

Pragnę rozpocząć dyskusję na łamach „Radioamatora" nad znaczeniem łączności przewodowej w wojsku oraz w naszym codziennym życiu.

Amatorzy i technicy radia przypisują często główną i decydującą rolę radiu, pomijając ważne znaczenie, jaką odgrywa łączność przewodowa.

Nie neguję wcale, że radio jest doskonałym środkiem łączności i ma przed sobą wielkie perspektywy dalszego rozwoju w wielu dziedzinach jak np. telewizji i radiolokacji.

Chcąc jednak rozpatrywać szczegółowo techniczne środki łączności musimy głęboko wniknąć w ich zalety i wady, które posiadają tak łączność radiowa jak i przewodowa.

Rozumiejąc zadania, jakie na odcinku łączności stawia przed nami Liga Przyjaciół Żołnierza, rozpatrzmy najpierw znaczenie łączności przewodowej.

Do środków łączności przewodowej stosowanych najczęściej należą: telefon, telegraf Morsego i dalekopisy.

Jeżeli chodzi o łączność telefoniczną, to już tu widzimy ciekawy jej rozwój.

Przypomnijmy sobie pierwszy aparat telefoniczny wynaleziony przez Bella czy Juza. Były to aparaty mające zasięg niewielki i o budowie niepraktycznej.

Dzisiejszy natomiast aparat telefoniczny jest lekki, estetycznie wykonany i o zasięgu setek i tysięcy kilometrów.

Rozpatrując łączność telefoniczną może nie tyle ciekawy jest aparat telefoniczny, ile łącznice, które dokonują połączeń między korespondentami.

Najprostsze łącznice mamy o zasilaniu z miejscowej baterii, to znaczy, że każdy aparat musi mieć źródło zasilania dla obwodu mówniczego oraz induktor dla wyzwania abonenta.

Drugi rodzaj łącznicy, o zasilaniu z centralnej baterii, jest bardziej ciekawy. Wystarczy podnieść słuchawkę aparatu, a już zgłasza się centrala i dokonuje połączenia.

Najbardziej atrakcyjną jest centrala automatyczna, za pomocą której po wykręceniu tarczą odpowiedniego numeru otrzymujemy połączenie bezpośrednio z żądanym abonentem.

Jednym z najdoskonalszych środków łączności telefonicznej jest łączność wielokrotna, gdzie na jednej parze przewodów możemy jednocześnie prowadzić kilkanaście a nawet kilkaset rozmów, pomijając już sposób jednoczesnego telefonowania i telegrafowania.

Łączność telefoniczna jest podstawowym środkiem dla bezpośredniego porozumienia się dwóch abonentów oraz dla nadawania telefonogramów, jednak w tym ostatnim wypadku jesteśmy pozbawieni kontroli jakości nadawania telefonogramu i to właśnie jest ujemną stroną. Sam aparat telefoniczny jest łatwy w obsłudze i nie wymaga specjalnie wykwalifikowanej siły, aby go obsłużyć.

W stosunku do łączności radiowej łączność przewodowa daje mniejsze możliwości podsłuchu, gdyż przewody nie pozwalają dźwiękom na rozprzestrzenianie się.

Aparat Morsego ma bardziej skomplikowaną aparaturę, jak również i sposób obsługiwania jest trudniejszy. Za pomocą aparatu Morsego możemy nadawać jedynie telegramy, lecz tu właśnie mamy możność skontrolowania jakości pracy. Jednak obsłużenie go wymaga siły już wykwalifikowanej i specjalnie wyszkolonej.

Pracując na aparacie Morsego posługujemy się alfabetem Morsego. Linia łącząca dwa aparaty musi jednak w tym wypadku być wybudowana bardzo dobrze pod względem technicznym i nie wolno dopuścić aby prąd miał gdziekolwiek upływ.

Wynalazkiem ostatniej daty są dalekopisy.

Aparatura ta jest podobna do maszyny do pisania i koresopndencje nadajemy posługując się czcionkami takimi, jakich używa dany kraj. W tym wypadku także posiadamy możność kontrolowania naszej pracy, jednak, aby uruchomić aparaturę i pracować na niej, wymaga się specjalnego wyszkolenia.

Do wad łączności przewodowej należy to, że na wybudowanie linii telefonicznej wymagany jest odpowiedni czas, czegośmy uniknęli stosując łączność radiową. Jednak w łączności radiowej przekazywanie rozmów łatwiej narażone jest na podsłuch i wykrycie miejsca znajdowania się radiostacji. Natomiast stosując łączność przewodową mamy mniejsze możliwości podsłuchu, pomimo że całkowicie go nie wyeliminowaliśmy.

Spójrzmy obecnie na korzyści, jakie oddaje nam łączność przewodowa w życiu codziennym. Pomimo, iż mamy połączenie radiowe z całym światem, jednak telefonii ani dalekopisu nie wycofaliśmy z użycia.

Wszystkie morza i oceany są dziś pocięte siecią przewodową. Każdy urząd, fabryka czy kopalnia ma swe telefony. Rozmawiając nie jesteśmy narażeni na żadne przeszkody ze strony drugich korespondentów, czego niejednokrotnie trudno jest uniknąć stosując radio.

Jeżeli radio jest coraz bardziej udoskonalane przez uczonych, to także i łączność przewodowa z każdym dniem coraz bardziej rozwija się.

Być przewodowcem to nie znaczy budować linie telefoniczne, ale rozpoznawać techniczne działanie aparatury, umieć ją obsłużyć, być racjonalizatorem w tej dziedzinie i wnosić ulepszenia.

Dlatego też Liga Przyjaciół Żołnierza obok łączności radiowej popularyzuje i łączność przewodową, uznając w pełni jej ważną rolę.

Obok kursów łączności radiowej są organizowane kursy łączności przewodowej I i II stopnia. Przez szkolenie na tych kursach będziemy poznawać aparaturę i uczyć się na niej pracować. Będziemy wnikać w jej tajniki i ulepszać ją. Opanowanie wiadomości z telefonii czy telegrafii wymaga równoległych wiadomości z elektrotechniki.

Na łamach naszego pisma będziemy umieszczać artykuły z zakresu wiadomości technicznych o telefonie, telegrafie, dalekopisach i centralach telefonicznych.

Przy pomocy „RADIOAMATORA" chcemy zmobilizować masy społeczeństwa do większego zainteresowania się dziedziną łączności przewodowej.

Równocześnie oczekujemy od czytelników wypowiedzi na poruszony temat, oraz artykułów technicznych z dziedziny łączności przewodowej.

Ten ciekawy odcinek powinien znaleźć szerokie poparcie wśród techników i amatorów.

BERNARD SZMYGIN

INSTRUKTOR

Ekran! Ekran! Ekran! Ja *Wrocław!* Ja *Wrocław!* Słyszycie mnie?...

Ekran! Ekran! Ekran! Ja *Wrocław!* Ja...

Młoda dziewczyna stawia mikrofon na stół, zdejmuje z uszu słuchawki i ze wstydem patrząc na stojącego obok, szczupłego mężczyznę mówi:

— Nic nie wychodzi, obywatelu Otocki.

— Proszę najpierw poszukać przyczyny, a następnie wyjaśnić dlaczego łączność została przerwana. Więcej cierpliwości i wytrwałości...

Aleksandra Bronkiewicz, robotnica tkackiego oddziału fabryki znowu zaczyna „guzdrać" się ze skomplikowaną aparaturą, przyciska guzik, kręci gałką. Znów słychać jej dźwięczny głos:

Ekran! Ekran! Ekran! Ja *Wrocław!* Ja *Wrocław!* Powtórzcie czy mnie słyszycie!

Nie, *„Ekran"* jej nie słyszy i to jest bardzo przykre. Aleksandrze zdawało się, że już dawno poznała dokładnie technikę łączności radiowej i że niewielka, czarna skrzyneczka aparatu radiowego nie kryje już przed nią żadnych tajemnic. A tymczasem... coś nie wychodzi.

— Obywatelu instruktorze, widocznie coś się zepsuło!

— Widocznie! Do zadań jednak i obowiązków radiooperatora należy natychmiast znaleźć uszkodzenie i jak najszybciej nawiązać łączność. Tego obywatelka uczyła się na kursie radiowym drugiego stopnia. Każdy radiooperator jest zawsze na to przygotowany, że radiostacja nagle odmówi mu posłuszeństwa. Rzeczą radiooperatora jest znaleźć przyczynę i usunąć uszkodzenie. Pamiętam, mieliśmy taki wypadek...

W pokoju, w którym zebrali się członkowie fabrycznego koła LPŻ, uczestnicy kursu radiowego drugiego stopnia, zapanowała cisza. Robotnice z oddziału tkackiego, młodzi chłopcy z oddziału mechanicznego, elektromonterzy z warsztatów naprawczych, z całym przejęciem wysłuchują opowiadania instruktora, swego kolegi, byłego żołnierza frontowego, sierżanta rezerwy Jerzego Otockiego. Wsłuchując się w opowiadanie, myślami przenoszą się z pokoju fabrycznego na ośnieżone pola i razem z dwoma odważnymi zwiadowcami starają się przedostać na tyły wroga.

Czy wyobrażacie sobie — mówi Otocki — co znaczy dla zwiadowcy, znajdującego się na tyłach hitlerowców, brak łączności ze swymi wojskami? Zwiadowca przytłumionym głosem krzyczał do mikrofonu: *Tulipan! Tulipan! Tulipan!* Ja *Róża jeden!* Ja *Róża jeden!* Powtórzcie, czy mnie słyszycie? — A *„Tulipan"* milczał...

Przechodziły nieskończenie długie minuty, które wydawały się godzinami.

A w sztabie naszych wojsk porucznik niecierpliwie chodził z kąta w kąt ziemianki i ciągle pytająco spoglądał na radiotelegrafistę, który już piąty raz meldował, że łączności z *Różą* nie ma. I nagle... dało się słyszeć długo oczekiwane: „Ja *Tulipan!* Ja *Tulipan!*

Czy rozumiecie mnie, moi drodzy, z jakim wzruszeniem słucha się głosu współtowarzysza bojów, wykonującego niebezpieczne zadanie bojowe na tyłach wroga?

A następnego dnia, po powrocie do swojej jednostki, nasz współtowarzysz melduje, jak łączność okazała się zerwaną, jak szukali przyczyn uszkodzenia i jak na koniec uszkodzenie zostało usunięte. Łączność została ponownie nawiązana.

Dowódca po wysłuchaniu raportu zwiadowców zwrócił się do nas wszystkich, znajdujących się w ziemiance:

„Proszę zwrócić uwagę i zapamiętać, że dobry łącznościowiec powinien odznaczać się wytrwałością i doskonałą znajomością swojej pracy. Brak łączności — szukajcie przyczyny, cierpliwie sprawdzajcie punkt za punktem, ogniwo za ogniwem, dopóki łączność znowu nie będzie nawiązana..."

Aleksandra Bronkiewicz uważnie słucha opowiadania sierżanta rezerwy, byłego dowódcy pododdziału łączności — przeciwpancernej jednostki 2-giej Armii Wojska Polskiego. Zrozumiała, że rada dowódcy stosuje się także i do niej.

Aleksandra znowu zaczyna majstrować w swoim aparacie i szuka przyczyny niepowodzenia. I nagle... twarz jej rozjaśnia się pięknym, szczęśliwym uśmiechem. U góry aparatu jaskrawo zapala się lampka kontrolna i przez mikrotelefon słychać znajome dźwięki:

— *Wrocław! Wrocław! Wrocław!* Ja *Ekran!* Ja *Ekran!* Jak mnie słyszycie? Uwaga! Nadaję strojenie... Raz, dwa, trzy, cztery... Przechodzę na odbiór... „Odbiór"!

„Ekran" znajduje się bardzo blisko, na podwórzu fabrycznym. Jest to druga radiostacja wypożyczona z sekcji łączności fabrycznego klubu Ligi Przyjaciół Żołnierza. Dzisiaj słuchacze kursu radiowego II stopnia mają zajęcia praktyczne w nawiązywaniu dwustronnej łączności radiowej. Jedna radiostacja została zainstalowana w sali wykładowej, a druga na podwórzu fabrycznym. Jedna grupa kursantów nadaje — druga odbiera. Następuje zmiana ról. Teraz Eleksandra Bronkiewicz słucha Tadeusza Ulewicza:

— *Wrocław! Wrocław! Wrocław!* Ja *Ekran!* Ja Ekran! My słyszymy Was bardzo dobrze! My słyszymy Was bardzo dobrze! Powtórzcie, jak mnie słyszycie!... Odbiór!

Minęła już dawno godzina zakończenia zajęć. Nikomu nie chce się zwijać radiostacji, nikomu nie chce się iść do domu. Dzisiaj słuchacze kursu dowiedzieli się od swego instruktora dużo nowych rzeczy. Kursanci sami zmuszeni byli wynajdywać i poprawiać uszkodzenia, sztucznie spowodowane przez Otockiego. Musieli również samodzielnie instalować radiostację, włączać zasilanie, wstrajać się na potrzebną falę...

Piotr Sakowicz uważnie śledzi ruchy rąk Bolka Łozińskiego. Z fachu elektromonter, robi on bardzo szybkie postępy. A narzędziowiec Piwowar, strugacz Lipiński, tokarz Kunicki, elektryk Krupa... Jak pewnie i umiejętnie zaczęli pracować.

Przechodziły miesiące. Nadszedł czas egzaminów końcowych. Przyjechała komisja egzaminacyjna z wojewódzkiego klubu LPŻ, która bardzo starannie i wnikliwie sprawdzała wiadomości fachowe uczniów, nabyte w ciągu 9-miesięcznego okresu nauki. Otocki siedział obok członków komisji i zdawało się nie mniej od swoich uczniów przejęty był egzaminami. W rzeczywistości i on zdawał egzamin.

Egzaminy wypadły wspaniale. Świadczyły o tym dyplomy dla przodowników kursu i dla instruktora. Otockie-

mu składali powinszowania jego koledzy. Sekretarz Podstawowej Organizacji Partyjnej w fabryce, tow. Józef Wieczorek zaszedł też na egzamin i winszując Otockiemu sukcesów wspomniał ich dawną rozmowę:

„Widzicie, że ja miałem rację, niepotrzebnie mieliście wówczas wątpliwości". — „Tak, niepotrzebnie wątpiłem" — zgodził się Otocki, zrozumiawszy o co chodzi.

W krótkim czasie po zakończeniu wojny do nowowybudowanych fabryk w Polsce wstępowali do pracy zdemobilizowani żołnierze z frontu. Między nimi był także elektromonter, były sierżant Otocki. Na front poszedł pierwszego dnia, zaraz po wyzwoleniu jego miasta przez Armię Radziecką i Wojsko Polskie. Podczas służby frontowej wyspecjalizował się jako radiotechnik i polubił swoją specjalność. Podczas pracy w fabryce wykazał się jako doskonały fachowiec. W prędkim czasie awansował — i teraz, już od dwóch lat z górą jest brygadzistą oddziału elektrotechnicznego fabryki.

Po pewnym czasie w fabryce powstało koło Ligi Przyjaciół Żołnierza. Najpierw jedno, potem drugie, trzecie, czwarte... dwunaste. Stworzony został zarząd fabryczny LPŻ. Zorganizowano klub LPŻ, w którym ożywioną działalność organizacyjno - wyszkoleniową prowadziła sekcja łączności... Powstał kurs łączności I stopnia. Najpierw jeden, potem drugi, trzeci... wreszcie zorganizowano kurs radiowy drugiego stopnia...

Elektryk Otocki był jednym z pierwszych, który wstąpił do Ligi Przyjaciół Żołnierza. Uważał, że tacy właśnie jak on, byli żołnierze frontowi, nie mogą stać na uboczu wobec dokonywujących się wielkich przemian w odrodzonej Ojczyźnie. Że właśnie tacy jak on, w pierwszym rzędzie obowiązani są pomóc młodzieży przy opanowaniu wiedzy wojskowo - technicznej, mającej tak ogromne zastosowanie w gospodarce narodowej i obronności kraju. — Lecz nie wiedział, jak się do tego wziąć.

Pewnego razu, do oddziału elektrycznego, w towarzystwie prezesa zarządu zakładowego LPŻ, przyszedł sekretarz fabrycznego POP-u — towarzysz Józef Wieczorek.

— Poleciłem Was, Otocki jako instruktora kursów łączności LPŻ w naszej fabryce!

— Na nauczyciela nie nadaję się. Sam jeszcze muszę się uczyć.

— Czekajcie. Byliście przecież na froncie dowódcą pododdziału łączności. Byliście więc i nauczycielem. Niepotrzebnie wątpicie o swoich zdolnościach — odpowiedział Wieczorek.

Wkrótce po tej rozmowie na ścianach fabryki rozlepione były ogłoszenia o organizacji kursów łączności I a potem II stopnia.

Do nowej pracy przystąpił Otocki z ogromnym zapałem i przejęciem. Kiedy zaczęły się zajęcia praktyczne, w sali warsztatowej sekcji łączności zjawiła się radiostacja krótkofalowa i uzyskano licencję na pracę radiostacji w eterze. Zainteresowanie wiedzą radiotechniczną przez członków LPŻ w całej fabryce ogromnie wzrosło. Frekwencja na kursach radiowych stuprocentowa. Rozrosła się także szybko i sekcja łączności w klubie. Otocki z miejsca zajął się wyszukaniem swego zastępcy. Zwrócił on uwagę na Franciszka Taszyckiego, który okazywał wielkie zdolności w poznawaniu radiotechniki, zamiłowanie do tej nauki i ogromną wytrwałość w opanowaniu dziedziny łączności. Początkowo Taszycki pracował wspólnie z innymi członkami sekcji, pod kierownictwem Otockiego, a później już samodzielnie.

Po zbudowaniu przez zespół sekcji łączności drugiej radiostacji krótkofalowej, uczestników kursu radiowego drugiego stopnia dzielono na dwie grupy i zaczęto przeprowadzać ćwiczenia w obustronnym nadawaniu i odbiorze radiogramów.

Pierwsze sygnały radiowe nadane i odebrane przez kursantów wywołały ogromną radość.

W dalszym ciągu praktyki radiokomunikacyjnej w eterze radiostacje fabryki nawiązały łączność ze wszystkimi radiostacjami LPŻ w Polsce oraz z szeregiem radiostacji krótkofalowych Związku Radzieckiego i krajów Demokracji Ludowej.

Prawie już dwa lata sierżant rezerwy Jerzy Otocki jest instruktorem kursów radiowych LPŻ w fabryce oraz przewodniczącym rady sekcji łączności w klubie LPŻ. W tym czasie dziesiątki robotników, robotnic i pracowników umysłowych fabryki poznało zagadnienia radiotechniki. Niektórzy z nich, w klubach i szkołach technicznych doskonalą się dalej w tej dziedzinie, jednak wszyscy z szacunkiem wspominają swego pierwszego nauczyciela, z którym utrzymują ścisły kontakt.

Na zmianę, na kursy przychodzą coraz nowi uczniowie i chociaż J. Otocki niewiadomo już który raz rozpoczyna program nauki od nowa, zawsze bardzo starannie przygotowuje się do każdego wykładu.

Jerzego Otockiego zastałem wieczorem w domu, pracującego jak zwykle w swojej specjalności, przygotowującego się do jutrzejszych wykładów. Robił konspekt (streszczenie) wykładu na temat „Zasadnicze taktyczno-techniczne dane radiostacji krótkofalowej". Na stole leżały stare, wytarte od częstego używania zeszyty (na okładce jednego z nich zauważyłem podpis „sierżant J. Otocki"), gruba książka pod tytułem „Zasady radiotechniki" i tom popularnego dzieła o dźwiękach i ultradźwiękach.

Na posiedzeniu dzielnicowego komitetu Partii rozpatrywane było podanie Otockiego o przyjęcie do Partii. Przemawiał przedstawiciel fabrycznej organizacji partyjnej tow. Józef Wieczorek. Członkowie dzielnicowego komitetu partii z natężoną uwagą wysłuchiwali przemówienia o zwykłym obywatelu-patriocie, aktywiście społecznym, wychowanym w robotniczym kolektywie i bardzo ofiarnie pracującym dla wzmocnienia obronności swojej Ojczyzny.

Rozmowa o Otockim przeszła na temat nowych, ważnych zadań Ligi Przyjaciół Żołnierza, o olbrzymim wzroście liczebnym członków tej organizacji i o dzielnych, ofiarnych ludziach należących do niej.

W radosnym i podnieconym nastroju wychodził Jerzy Otocki z posiedzenia dzielnicowego komitetu partii. Idąc wraz z Wieczorkiem myślał o tym, że jego praca społeczna dla kraju w charakterze instruktora stała się w jego życiu awansem społecznym i wywołała w nim wielkie, radosne przemiany.

TYKANIE METRONOMU JAKO SYGNAŁ ALARMOWY

W czasie oblężenia Leningradu radiowęzeł bohaterskiego miasta był czynny nieprzerwanie przez cały dzień i noc. Podczas przerwy w audycjach nadawane było tykanie metronomu. W nocy mieszkańcy oblężonego miasta z tempa tykania metronomu mogli zorientować się, czy w danej chwili prowadzony jest nalot, czy też panuje względny spokój. Metronom bowiem w czasie alarmu lotniczego przyspieszał swój chód, zwalniał natomiast po jego zakończeniu.

MGR INŻ. CZ. KLIMCZEWSKI

SKRÓCONY SUPER - „E"

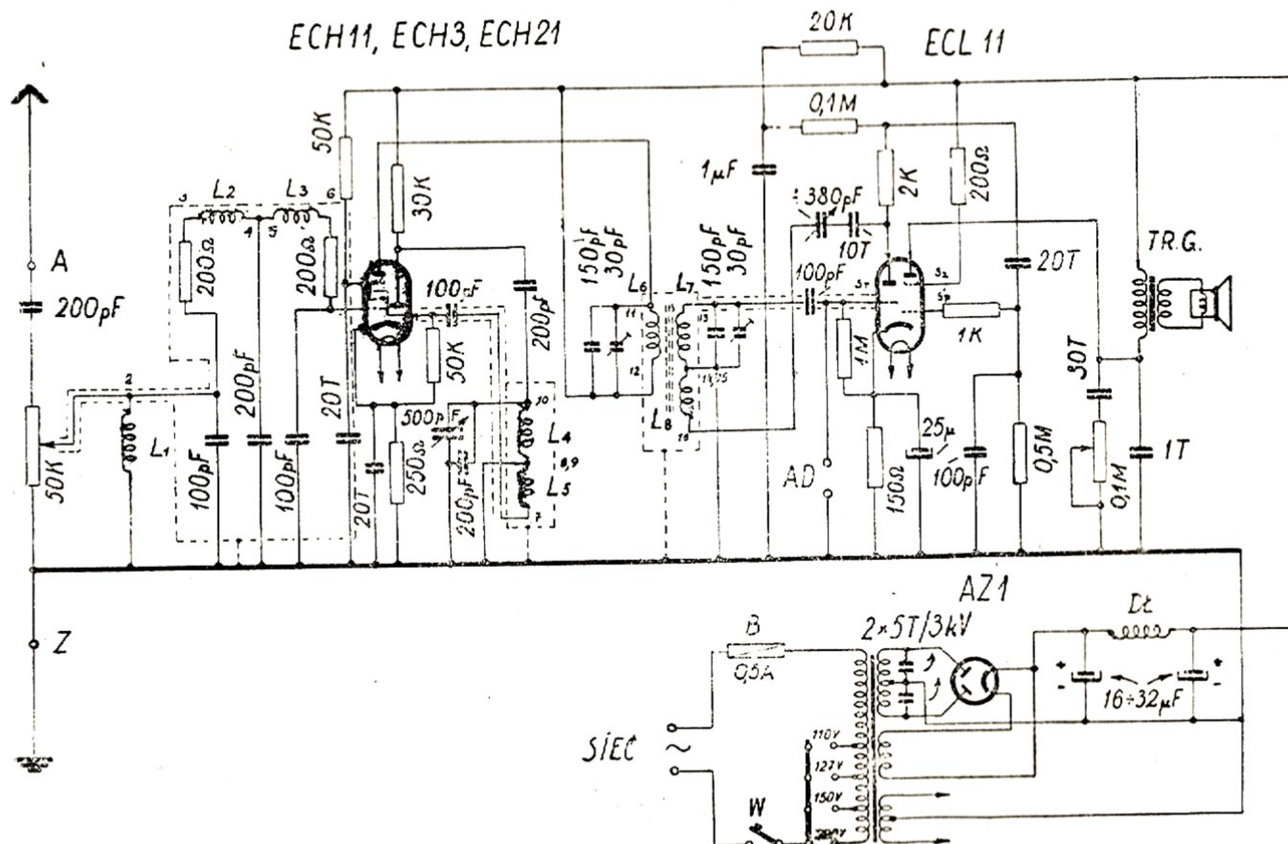
Wielu z naszych Czytelników, mając już pewną praktykę w odczytywaniu schematów radiowych i montażu odbiorników, pragnie wykonać samodzielnie aparat superheterodynowy. Nie jest to jednak sprawa tak prosta jakby się na pierwszy rzut oka zdawało. Zakładając nawet, że montaż odbiornika przeprowadzony byłby bezbłędnie, pozostaje kwestia zestrojenia jego obwodów wejściowych, oscylatora i pośredniej częstotliwości. Zestrojenie to jest dość trudne i bez użycia odpowiedniego generatora wielkiej częstotliwości — prawie niemożliwe. Strojenie na „słuch" nigdy nie da takich rezultatów, które można uważać chociażby za wystarczające, a nie zawsze radioamator ma do dyspozycji generator, i nie zawsze potrafi posługiwać się nim należycie. Strojenie to jest tym trudniejsze im więcej obwodów pośredniej częstotliwości ma wykonany odbiornik.

Chcąc radioamatorom tym dopomóc i dać pewną praktykę „w drodze do superheterodyny" opisany został obecnie odbiornik typu superheterodynowego zwany skróconym superem, który ma ciekawe właściwości i łatwy jest do uruchomienia.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat tego odbiornika. Widzimy na nim, że antena włączona jest do aparatu przez kondensatorek stały rzędu około 200 pF i połączona jest przez potencjometr o oporności 50 kiloomów z „ziemią" i z dalszymi członami obwodu wejściowego. Obwód ten jest „niestrojony" i składa się z cewki L_1 i filtru, w skład którego wchodzą: cewki L_2 i L_3 oraz dwa kondensatory stałe po 100 pF i jeden 200 pF. Potencjometr 50 kiloomów służy tylko do regulacji siły głosu odbieranych audycji.

Sygnały otrzymywane z anteny dostarczane są do siatki sterującej części heksodowej w lampie ECH 11 (lub ECH 3, ECH 21). W obwodzie części triodowej, należącym częściowo do siatki sterującej, częściowo do anody — znajdują się cewki sprzężone ze sobą i strojone kondensatorem zmiennym 500 pF, przy czym równolegle do tego kondensatora przyłączony jest kondensatorek stały o pojemności 200 pF. Oba te kondensatorki łączą się z anodą triody przez inny kondensatorek stały o pojemności również 200 pF. Ten układ kondensatorów daje w rezultacie pojemność potrzebną do normalnej pracy odbiornika. Cewki L_4 i L_5 wraz z układem kondensatorów stanowią obwód oscylacyjny, wytwarzający własne drgania elektryczne.

Dzięki połączeniu wewnątrz lampy trzeciej siatki heksody z siatką sterującą w triodzie następuje „mieszanie" sygnałów (o pewnych częstotliwościach otrzymanych z anteny), z sygnałami wytworzonymi w oscylatorze (mającymi inną częstotliwość), w wyniku czego powstaje nowa, stała tzw. częstotliwość pośrednia. Sygnały o tej nowej częstotliwości otrzymane z anody heksody przechodzą przez obwód pierwotnego uzwojenia filtru pośredniej częstotliwości, składającego się z cewki L_6 i równolegle połączonych z nią kondensatorka stałego 150 pF i „trimer-



Rys. 1

ka" (małego kondensatorka o zmiennej pojemności) — 30 pF.

Dzięki oddziaływaniu indukcyjnemu cewki L_6 na cewkę L_7 z nią sprzęgniętą, sygnały te przenoszą się do tej ostatniej. Do cewki L_7 przyłączone są podobnie — kondensator stały 150 pF i „trimerek" 30 pF. Każda z tych cewek wraz z kondensatorkami i trimerkami tworzy obwód rezonansowy, a razem — filtr pośredniej częstotliwości. Filtr ten zestraja się łatwo do rezonansu z częstotliwością pośrednią.

Dla zwiększenia czułości obwodu filtru zastosowane jest „odtłumianie" przez zastosowanie „reakcji", podobnej jak w odbiornikach o bezpośrednim wzmocnieniu. W tym celu przedłużenie cewki L_7 tworzy cewkę reakcyjną L_8, której drugi koniec połączony jest przez kondensator zmienny o pojemności około 380 pF i kondensatorek około 10.000 pF — z anodą triody lampy ECL 11. Przez odpowiednie nastawienie kondensatorka (jednorazowe) uzyskuje się największą czułość aparatu, a więc i najsilniejszy oraz najselektywniejszy odbiór.

Z anody lampy ECL 11 należącej do triody, która spełnia rolę detektora, sygnały, już małej częstotliwości, przekazywane są do części pentodowej tej lampy, dającej potrzebną moc do zasilania głośnika.

W obwód pierwotny transformatora głośnikowego jest włączony kondensator stały o pojemności 30.000 pF i potencjometr o oporze 0,1 megoma, za pomocą którego reguluje się barwę dźwięku odbieranych audycji.

Do siatki sterującej triody lampy ECL 11 i do metalowej podstawy odbiornika dołączone są gniazdka adapterowe pozwalające na odtwarzanie muzyki z płyt patefonowych.

Zasilanie tego aparatu odbywa się prądem zmiennym z elektrycznej sieci przez transformator. Lampy odbiorcze żarzone są z odpowiedniego uzwojenia, podobnie jak i lampa prostownicza. Prostowanie prądu odbywa się „dwukierunkowo" przez lampę AZ 1. Filtr wygładzający wyprostowane napięcie składa się z dławika małej częstotliwości *DŁ* i dwu kondensatorów elektrolitycznych o pojemnościach po 16 lub lepiej 32 mikrofaradów (zamiast dławika zastosować można opornik o oporze około 1.000 omów i obciążalności najmniej 10 watów).

Tyle w skrócie o zasadniczej konstrukcji aparatu. Obecnie zastanówmy się, jak aparat ten działa.

Chcąc uprościć układ superheterodyny nie można z niego usunąć ani filtru pośredniej częstotliwości, ani oscylatora; można jedynie pozbyć się obwodu wejściowego. W tym przypadku może się zdarzyć, że odbierając pewną falę słychać będzie dwie audycje nadawane przez stacje pracujące na różnych falach o długościach różniących się między sobą o dwukrotną częstotliwość pośrednią. Tak więc np., jeżeli częstotliwość pośrednia filtru wynosiłaby 135 kc/s, wówczas słyszalne będą jednocześnie stacje pracujące na częstotliwościach 1.100 i 1.370 kc/s, gdyż 1100 + 135 = 1235 = 1370 — 135 kc/s. Dobierając częstotliwość pośrednią można więc tak ustawić obwody aparatu, że przy obracaniu kondensatorem zmiennym od zera do pełnej pojemności pokryje się cały zakres odbieranych fal od 150 do 1500 kc/s, czyli od 200 do 2000 metrów.

Taką częstotliwością jest 1800 kc/s. Przy tej częstotliwości pośredniej w oscylatorze musi być wytwarzana własna częstotliwość w granicach od 1950 kc/s do 3300 kc/s, gdyż 150 + 1800 = 1950 kc/s oraz 1500 + 1800 = 3300 kc/s.

Z poprzednich rozważań wynika jednak, że aparat odbierze również i fale innych częstotliwości np. 5100 kc/s i 3750 kc/s (w krańcowych położeniach kondensatora strojeniowego), co odpowiada falom: 58,8 m i 80 m, gdyż 5100 — 3300 = 1800 kc/s oraz 3750 — — 1950 = 1800 kc/s.

Widzimy zatem, że przy jednym położeniu kondensatora odbierać się będzie dwie stacje o częstotliwościach np.: 5100 — 3300 = 1800 = 3300 — 1500 kc/s albo 3750 — 1950 = 1800 = 1950 — — 150 kc/s.

Przy odbiorze fal zakresu średniego i długiego przeszkadzać będą audycje nadawane na falach krótkich. Aby usunąć oddziaływanie fal krótkich, trzeba włączyć taki filtr, który by ich nie dopuścił do obwodów strojonych aparatu. Takim filtrem właśnie są cewki L_1, L_2, L_3 oraz dwa kondensatory po 100 pF i jeden 200 pF, znajdujące się w obwodzie wejściowym odbiornika. Przepuszcza on średnie i długie fale, zatrzymuje natomiast krótkie.

Jak widzimy odbiornik ten może odbierać stacje pracujące na falach średnich i długich bez zmiany zakresów za pomocą przełącznika falowego, jedynie przez jeden, całkowity obrót płytek kondensatora strojeniowego w oscylatorze.

Pojemność takiego kondensatora, zwykle stosowanego w aparatach radiowych, wynosi 500 pF przy początkowej pojemności około 50 pF. Stosunek pojemności początkowej do końcowej wynosi około 1:10. Stosunek najniższej odbieranej częstotliwości do najwyższej — wynosi również jak 1:10, lecz konieczna do tego odbioru częstotliwość oscylatora musi mieć krańcowe wielkości równe jak 1:1,7.

Z obliczenia wynika, że do uzyskania tego stosunku częstotliwości oscylatora pojemność końcowa kondensatora strojeniowego powinna się tak mieć do jego pojemności początkowej jak 1,7 × 1,7 = 2,89. Zakładając, że pojemność początkowa wynosi 50 pF — pojemność końcowa powinna mieć wówczas wielkość około 150 pF. Aby tę pojemność uzyskać, przyłącza się równolegle do kondensatora zmiennego (strojeniowego) kondensatorek stały o pojemności 200 pF i szeregowo z nimi — drugi taki sam kondensatorek stały 200 pF.

Te kilka rozważań wyjaśnić powinno w ogólnym zarysie sposób działania odbiornika i potrzebę stosowania filtru wejściowego, zmniejszenia całkowitej pojemności kondensatora strojeniowego i stosowania częstotliwości 1800 kc/s w filtrze pośredniej częstotliwości. Obecnie przystąpimy do omówienia konstrukcji cewek oraz montażu całego odbiornika.

Montaż odbiornika najlepiej wykonać na metalowej podstawie o wymiarach 30 cm × 20 × 6 cm. Grubość blachy użytej na podstawę nie powinna być mniejsza niż 1 mm, przy czym można stosować blachę cynkową, żelazną ocynkowaną (!) lub aluminiową. Ta ostatnia nie lutuje się, trudno więc przyłączać do niej przewody połączeniowe z „ziemią" odbiornika.

Cewki filtru wejściowego, oscylatora i pośredniej częstotliwości należy ustawić na podstawie możliwie blisko siebie — z dala od transformatora sieciowego i dławika małej częstotliwości (filtru zasilacza). Transformator ten i dławik powinny być ustawione również możliwie z dala od siebie i w ten sposób, aby ich środkowe rdzenie były do siebie prostopadłe, a nie równoległe. Transformator głośnikowy podobnie powinien być ustawiony z dala od poprzednich, i także w ten sposób, aby jego środkowy rdzeń nie był równoległy do żadnego z wymienionych. Dzięki takiemu ustawieniu rdzeni uniknie się oddziaływania jednego na

drugi, a więc i zakłóceń przy odbiorze audycji.

Zespoły cewek powinny być bezwzględnie „ekranowane“ przez umieszczenie na każdej z nich metalowego i uziemionego kubka. Najlepiej kubki te wykonać z blachy cynkowej lub miedzianej. Wymiary każdego kubka powinny być takie, aby ścianki boczne były oddalone około 2 cm od powierzchni bocznej cewek, a denko — o około 3 cm. Zmniejszenie odległości ścian i denka kubka od cewek spowodować może szkodliwe tłumienie, ujemnie wpływające na czułość aparatu.

Filtr wejściowy (razem z kondensatorami: 2 × 100 pF i 200 pF), oraz cewki oscylatora i filtr pośredniej częstotliwości (razem z kondensatorami 150 pF) powinny być jak zaznaczono, ekranowane, co widać ze schematu podanego na rys. 1.

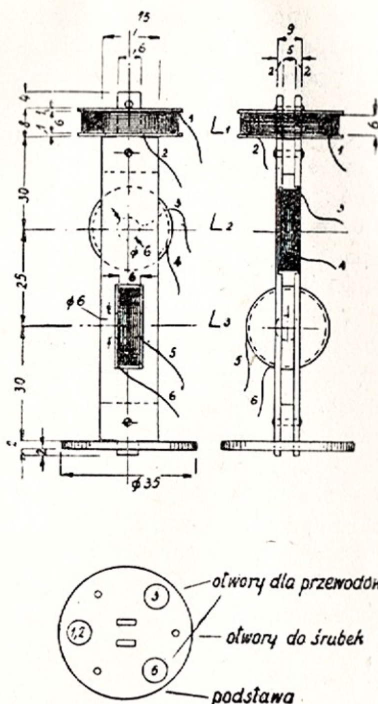
Niezależnie od ekranowania zespołów cewkowych powinny być również ekranowane (przez naciągnięcie na dobrze izolowane przewody łączeniowe — metalowej koszulki z siatki, którą następnie uziemia się) — przewody doprowadzone od gniazdka antenowego do filtru wejściowego, przewód doprowadzony do siatki sterującej heksody w lampie ECH 11, przewody łączące siatkę sterującą triody tej samej lampy z obwodem oscylacyjnym oraz przewody na drodze między wtórnym uzwojeniem filtru pośredniej częstotliwości i siatką sterującą triody w lampie ECL 11. Ekranowanie i uziemienie tych przewodów zmniejszy możliwości powstawania zakłóceń, tak od prądów pasożytniczych, jak i od silnej radiostacji lokalnej.

Pamiętać również trzeba, aby tak przeprowadzać przewody, żeby były one możliwie najkrótsze, dobrze izolowane od siebie, przecinały się pod dużym kątem i nie biegły koło siebie, co szczególnie jest ważne przy wzajemnym ułożeniu przewodów należących do obwodów siatek sterujących i anodowych.

Te kilka wszazówek odnośnie sposobu wykonywania połączeń pozwolą na uniknięcie wielu niespodzianek.

Obecnie parę słów o zespołach cewkowych.

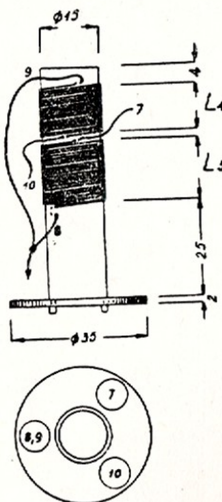
Na rys. 2 przedstawiony jest szkic umieszczenia cewek na bakelitowych wsporniczkach. Jest to jeden z możliwych sposobów, gdyż można i w inny sposób umocować cewki, zwracając baczną uwagę na odległości między nimi, które powinny być zachowane, oraz na sposób ich wzajemnego ustawienia.



Rys. 2

Cewki te powinny być „komórkowe“ (nawinięte sposobem „krzyżowym“), gdyż wówczas mają one najmniejszą pojemność własną, szkodliwą dla pracy aparatu, lecz można wykonać i zwykłe, „masowe“ nawijając równo drut w preszpanowej lub tekturowej (naparafinowanej) szpuleczce o grubości ścianki około 1 mm i wymiarach, jak podano na rysunku 2.

Cewka L_1 powinna mieć 390 zwojów nawiniętych drutem o średnicy 0,1 mm lub 0,15 mm, izolowanym 2 × jedwabiem, 2 × bawełną lub w emalii.



Rys. 3

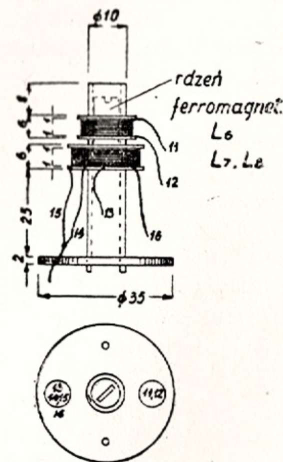
Cewka L_2 = cewce L_3. Powinny mieć one po 120 zwojów nawiniętych takim samym drutem nawojowym.

Cewki te razem z kondensatorami (2 × 100 pF i 200 pF), zmontowane w jednym kubku, tworzą filtr wejściowy.

Na rys. 3 przedstawiony jest sposób wykonania cewki oscylatora. Cewki te mogą być umieszczone obok siebie tak, jak pokazano na tym rysunku lub — na sobie, pamiętając jednak, aby obie one były nawijane w tym samym kierunku obrotu. Oznaczone cyframi końcówki cewek ułatwią wzajemne ich połączenie. Nawija się je na preszpanowym lub tekturowym (naparafinowanym) cylinderku o średnicy zewnętrznej 15 mm.

Cewka L_4 powinna mieć 35 zwojów nawiniętych drutem o średnicy 0,5 mm, izolowanym 2 × jedwabiem, 2 × bawełną lub w emalii.

Cewka L_5 ma 25 zwojów nawiniętych takim samym drutem.



Rys. 4

Rys. 4 przedstawia filtr pośredniej częstotliwości. Cewki nawija się podobnie jak w filtrze wejściowym.

Cewka L_6 ma tyleż samo zwojów co i cewka L_7 — to jest 54 — nawiniętych drutem o średnicy około 0,8 mm, izolowanym 2 × jedwabiem, 2 × bawełną lub w emalii.

Cewka L_8, która nawinięta jest na cewce L_7, z zachowaniem tego samego kierunku nawijania — powinna mieć 20 zwojów nawiniętych drutem o średnicy 0,15 mm lub 0,2 albo 0,3 mm, izolowanym podobnie jak poprzednie.

Koniec cewki L_7 oznaczony liczbą *14* łączy się z końcem cewki L_8 oznaczonym liczbą *15*.

Kondensatorki stałe po 150 pF umieszcza się razem z cewkami w metalowym kubku, natomiast „trimerki" — obok niego w możliwie bliskiej odległości.

Jak Czytelnicy z pewnością zauważyli, to filtr pośredniej częstotliwości wykonany jest z rdzeniem ferromagnetycznym. Można go wykonać i bez tego rdzenia, lecz odbiór będzie nieco gorszy pod względem selektywności. Rdzeń powinien być w kształcie śruby (popularnie stosowany w odbiornikach), a umieszcza się go wewnątrz cylinderka przez włożenie między niego i ściankę — cieniutkiej gumki. Gumka ta utrzymuje rdzeń i pozwala na zmianę jego ustawienia przez wkręcanie — jak zwykłą śrubę. Regulowanie ustawienia wykonuje się przez otwór wykonany w kubku, naprzeciw nacięcia w rdzeniu, lecz nie wolno do tego celu używać żelaznego śrubokręta. Można natomiast użyć patyczek, którego koniec należy odpowiednio zaostrzyć. Metal śrubokręta będzie zmieniał warunki elektryczne układu, co utrudni regulację filtru podczas pracy odbiornika.

Kondensator reakcyjny o pojemności około 400 pF może być zmontowany na tylnej ściance lub na wierzchu podstawy odbiornika, gdyż po jednorazowym wyregulowaniu jego pojemności już nim się nie pokręca i można jego ośkę unieruchomić przez oblanie lakiem, pakiem lub czymś podobnym. Jednocześnie zwraca się uwagę, że śruby mocujące kondensator ten do podstawy i jego ośka **muszą być bezwzględnie izolowane od metalu podstawy** przez podłożenie preszpanowej, bakelitowej lub tekturowej (naparafinowanej na gorąco) płytki, i przez wywiercenie w tej podstawie odpowiednio dużego otworu, który da pewność, że nie będzie szkodliwego styku. Zetknięcie się ośki tego kondensatora z podstawą aparatu zwarłoby cewkę L_8 z „ziemią" uniemożliwiając uzyskanie potrzebnej reakcji wzmacniającej czułość odbiornika.

Dławik małej częstotliwości można nabyć gotowy lub nawinąć samemu. Dane elektryczne gotowego dławika powinny przedstawiać się następująco: indukcyjność około 35 Henrów, opór omowy około 1000 omów oraz obciążenie prądem około 60 miliamperów.

Samodzielnie wykonany dławik powinien mieć rdzeń o trzech kolumnach, przy czym środkowa jego kolumna powinna być o przekroju powierzchni nie mniejszej jak 7 cm² (obliczyć ją można mierząc grubość i szerokość tej kolumny oraz mnożąc te wymiary przez siebie).

Na środkową kolumnę nakłada się preszpanową lub tekturową szpulę, w której nawija się około 2500 ÷ 3000 zwojów drutem o średnicy 0,2 do 0,15 mm, izolowanym emalią. Zwoje te powinny być nawijane jeden przy drugim równo i dość ściśle, przekładając poszczególne ich warstwy cienką parafinowaną bibułką. Chaotyczne nawinięcie spowodować może zwarcie między zwojami, a to z kolei — złą pracę dławika.

Transformator również można nabyć gotowy lub nawinąć samemu. Nawinięcie to można wykonać wg jednego z opisów podanych w numerach naszych miesięczników.

Po zmontowaniu odbiornika i dokładnym sprawdzeniu wszystkich wykonanych połączeń wstawia się w podstawki lampy, załącza antenę i ziemię i włącza go do sieci. Po mniej więcej minucie — aparat powinien już działać. Ponieważ opisany aparat nie wymaga tak żmudnego zestrajania jak normalna superheterodyna, odbiór stacji nadających swój program powinno się uzyskać od razu.

Regulację obwodów strojonych i reakcji przeprowadza się podczas odbioru dowolnej stacji radiofonicznej kierując się słuchem — na maksimum siły głosu.

Po uzyskaniu możliwie najsilniejszego odbioru trzeba sprawdzić, czy cały zakres fal (od 200 m do 2000 m) jest odbierany przy jednym obrocie kondensatora zmiennego. Przesunięcie na skali (jeżeli taka jest zastosowana w aparacie — patrz nr 3 z rb. miesięcznika RADIOAMATOR) może nastąpić wówczas, gdy całkowita pojemność zespołu kondensatorów w obwodzie oscylatora (zmienny 500 pF + stałe po 200 pF) mają niewłaściwą łączną pojemność. Taki przypadek jest możliwy, gdyż jak wiadomo, mają one pojemności podane z pewną tolerancją. Jeżeli więc stacje długofalowe nie występują przy końcu skali podczas płytek obrotowych wkręconych między płytki nieruchome, lecz dużo wcześniej, to znaczy, że ogólna pojemność układu jest za duża i należy zmniejszyć nieco pojemność kondensatora 200 pF, połączonego szeregowo z kondensatorem zmiennym 500 pF.

Jeżeli natomiast część zakresu długofalowego „wychodzi" poza skalę i nie jest odbierana, to należy pojemność tego kondensatora zwiększyć, gdyż jest za mała. Wykonać to można przez dobieranie pojemności kondensatorów, lub odpowiednie połączenie dodatkowych kondensatorów stałych.

Dobór tych dodatkowych kondensatorów można przeprowadzić posługując się opisem zamieszczonym w nr 4 z br. naszego miesięcznika lub eksperymentalnie.

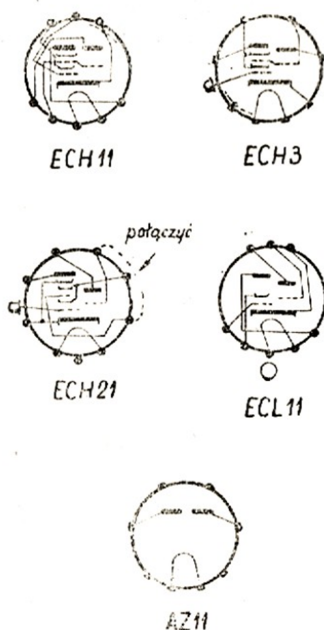
Zwiększenie czułości i siły głosu odbieranych audycji otrzymuje się przez regulację filtru pośredniej częstotliwości za pomocą pokręcania rdzeniem, trimerkami i ośką kondensatorka reakcyjnego 400 pF.

Przede wszystkim należy pokręcać powoli trimerkiem połączonym z cewką filtru pośredniej częstotliwości, znajdującą się w obwodzie siatki sterującej triody lampy ECL 11 — do chwili uzyskania najsilniejszego odbioru. Następnie trzeba sprawdzić, przez wolniutkie pokręcania (w obie strony) trimerkiem znajdującym się w obwodzie cewki połączonej z anodą heksody lampy ECH 11, czy nie uzyska się jeszcze silniejszego odbioru. Po ustawieniu trimerków należy z kolei wolno obracać ośką kondensatora reakcyjnego do chwili powstania gwizdu lub puknięcia z silnym szumem. Po wystąpieniu gwizdu należy ośkę kondensatora powoli cofnąć wstecz do położenia, w którym gwizd znika. Ustawienie tego kondensatora powinno być w takim położeniu płytek obrotowych, przy którym jeszcze gwizdu nie ma, lecz mały obrót nimi — już go spowoduje (ustawienie „krytyczne"). W takim ustawieniu kondensatora reakcyjnego czułość odbiornika jest największa.

Gdyby gwizd nie występował (brak reakcji), należy wówczas głębiej wkręcić rdzeń ferromagnetyczny znajdujący się w korpusie filtru pośredniej częstotliwości. Jeżeli gwizd występuje ostro i nagle, uniemożliwiając „krytyczne" ustawienie kondensatorka reakcyjnego, trzeba zamienić kondensator stały 10.000 pF włączony między anodę triody lampy ECL 11 na inny, o mniejszej pojemności np.: 5000 pF.

Mając już ustawioną reakcję, koryguje się jeszcze raz zestrojenie filtru

pośredniej częstotliwości przez bardzo powolne i małe obroty trimerkami. Po osiągnięciu największej siły głosu odbieranych audycji śrubki trimerków i ośkę kondensatora reakcyjnego unieruchamia się przez kapnięcie kropli paku lub parafiny.



Rys. 5

Dla łatwiejszego montażu podane zostają na rys 5 układy nóżek w cokołach lampowych, widziane od spodu.

Jednocześnie zwraca się uwagę na fakt, że kondensatory stałe w wykonaniu papierowym często zmieniają wielkość swojej pojemności z biegiem czasu lub przy nagrzaniu aparatu. Z tego względu w obwodach strojonych, a więc oscylatora (2 × 200 pF), pośredniej częstotliwości (2 × 150 pF) oraz filtru wejściowego (2 × 100 pF ÷ 200 pF) pożądane jest użycie kondensatorów „mikowych" lub „ceramicznych", które mają małe straty oraz nie zmieniają swej pojemności.

Spis części montażowych

Kondensatory:

100 pF — stały, ceramiczny lub mikowy — szt. 5.

150 pF — stały, ceramiczny lub mikowy — szt. 2.

200 pF — stały, ceramiczny lub mikowy — szt. 3.

200 pF — stały, zwykły rurkowy/1500 V — szt. 1.

1000 pF — stały, zwykły rurkowy/1500 V — szt. 1.

5000 pF — stały, rurkowy /3000 V — szt. 2.

10000 pF — stały, rurkowy /1500 V — szt. 1.

20000 pF — stały, rurkowy /1500 V — szt. 3.

30000 pF — stały, rurkowy /1500 V — szt. 1.

1 μF — stały /1500 V — szt. 1.

25 μF — elektrolityczny, katodowy / 15 V — szt. 1.

32 μF (lub 16 μ F) — elektrolityczny /550 V — szt. 2.

kondensator zmienny, powietrzny — 500 pF — szt. 1.

kondensator zmienny, mikowy — ok. 400 pF — szt. 1.

trimerki pokręcane lub ściskane — 30 pF — szt. 2.

Opory:

150 omów, masowy o obciążeniu około 6 watów — szt. 1.

200 omów, masowy / 1 W — szt. 2.

250 omów, masowy / 1 W — szt. 1.

1000 omów, masowy / 1 W — szt. 1.

2000 omów, masowy / 1 W — szt. 1.

20 kiloomów, masowy / 1÷0,5 W — szt. 1.

30 kiloomów, masowy / 1÷0,5 W — szt. 1.

50 kiloomów, masowy / 1÷0,5 W — szt. 2.

50 kiloomów, masowy / minimum 2 W — szt. 1 (opór upływowy dla siatki sterującej triody lampy ECH 11).

0,1 megoma, masowy / 1÷0,5 W — szt. 1.

0,5 megoma, masowy / 0,5 W — szt. 1.

1 megom, masowy / 0,5 W — szt. 1.

potencjometr 50.000 omów, logarytmiczny — szt. 1.

Potencjometr 0,1 megoma, logarytmiczny — szt. 1.

podstawki do lamp (odpowiednie do ich typów) — szt. 3.

lampa ECH 11 (lub ECH 3, ECH 21) — szt. 1.

lampa ECL 11 — szt. 1.

lampa AZ 1 — szt. 1.

transformator sieciowy: pierwotne uzwojenie z odczepami dla różnych napięć sieci; wtórne anodowe — 2 × × 300÷360 V dla prądu około 60 mA; wtórne do żarzenia lamp odbiorczych — 6,3 V / 1,5 A; wtórne do żarzenia lampy prostowniczej — 4V / 1,1 A. — szt. 1.

dławik małej częstotliwości o indukcyjności około 35 Henrów, oporze uzwojenia około 1000 omów, przystosowany do natężenia prądu 60 mA. — szt. 1.

głośnik dynamiczny ze stałym magnesem o obciążalności 6 W, z transformatorkiem — szt. 1.

podstawka do bezpiecznika rurkowego — szt. 1.

bezpiecznik rurkowy na 0,5 A — szt. 1.

wyłącznik sieciowy, jednobiegunowy — szt. 1.

gniazdka do montażu — szt. 6.

zespoły filtru wejściowego, pośredniej częstotliwości i oscylatora — wykonane samodzielnie.

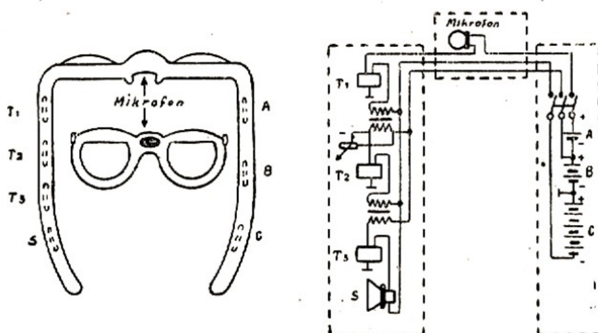
podstawa do aparatu wykonana z blachy cynkowej lub żelaznej cynkowanej o grubości 1 mm i wymiarach: 30 cm × 20 cm × 6 mm.

płytki bakelitowe o grubości około 2 mm pod: gniazdka, cewki, kondensator reakcyjny itp.

drut montażowy (może być w izolacji) o średnicy 1 mm, cyna, kalafonia rozpuszczona w czystym spirytusie (do lutowania), śrubki, nakrętki, klej acetonowy itp. sprzęt montażowy.

POMOC SŁUCHOWA DLA GŁUCHYCH ZMONTOWANA W OKULARACH

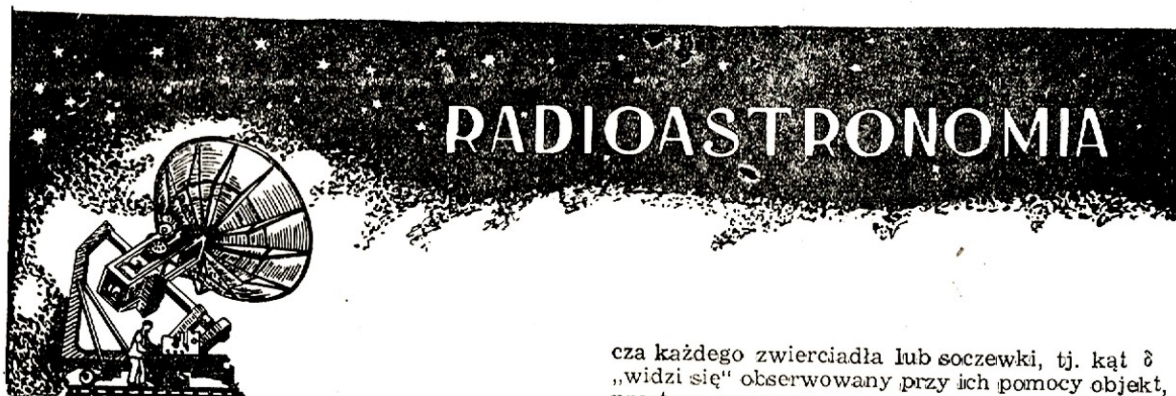
Rejestr udoskonaleń w dziedzinie radiotechniki wzbogaca się o wciąż nowe pozycje. Jedną z nich jest transistor, czyli przyrząd działający na zasadzie przewodzenia prądu elektrycznego przez niektóre półprzewodniki stałe i służący do wykrywania lub wzmacniania prądu zmiennego o pewnych częstotliwościach. Stosowany dotychczas w transistorach kryształ germanu jest twardym i kruchym związkiem, trudno dostępnym, a więc i kosztownym. To ostatnie stoi na przeszkodzie w szerszym wykorzystaniu transistorów. Udało się uzyskać nowy, a przede wszystkim dostępniejszy i tańszy materiał, o tych samych co german właściwościach. Tym samym rozszerzone zostały możliwości stosowania nowego typu transistorów do różnych celów praktycznych. Między innymi pomysłowe i oryginalne wykorzystanie znalazł transistor w budowie pomocy słuchowej dla osób o przytępionym słuchu. Całe urządzenie, z jakiego korzystają głusi, zmontowane jest w okularach i prawie niewidoczne. Zamieszczony rysunek pozwala zorientować się w szczegółach konstrukcyjnych.



W środkowej części oprawy okularowej znajduje się mały mikrofon węglowy. Trzystopniowy wzmacniacz transistorowy (T_1, T_2, T_3) i mała słuchaweczka są ukryte w lewym trzymadle; w prawym — mieszczą się 3 bateryjki. Jedna z nich (A) dostarcza napięcia 15 V do mikrofonu oraz transistora T_1, druga (B) 3-woltowa do transistora T_2, trzecia zaś (C) 30-woltowa — wspólna.

Najlepszą słyszalność uzyskuje się wówczas, gdy mikrofon znajduje się na wprost mówiącego. Poza tym słyszalność można odpowiednio regulować; służy do tego śrubka zabezpieczona przed całkowitym wykręcaniem z gwintu, a więc i przed wypadnięciem. Głos ze słuchawki do ucha przenosi się przez skórę i kości.

Wszystkie elementy, wmontowane w oprawę okularową — odznaczają się bardzo małymi wymiarami. Nic więc dziwnego, że i omawiane okulary nie mają wymiarów większych niż te, jakie spotyka się w nowoczesnych okularach o wydatnej oprawie z masy plastycznej.



RADIOASTRONOMIA

Odbiór fal radiowych ograniczał się, jak dotychczas, do zasięgu obejmującego większy lub mniejszy obszar kuli ziemskiej. Wszelkie ciała niebieskie wydawały się zbyt odległe, aby od nich mogło dochodzić do nas promieniowanie i to dostatecznie silne, dające ślady w odbiorze. Dopiero w r. 1945 zrobiono próbę wysłania silnej wiązki promieni radarowych na księżyc, skąd po odbiciu uzyskano sygnały w odbiornikach. Rozważano wtedy możliwości wykorzystania tego sukcesu do komunikacji radiowej na ziemi, ale wkrótce sprawa ucichła.

Znajomość wszechświata zawdzięcza astronomia obserwacji pochodzącemu z przestrzeni promieniowaniu elektromagnetycznemu, wśród którego największe znaczenie ma stosunkowo bardzo wąska pod względem zakresu częstotliwości część promieniowania widzialnego dla oka ludzkiego. Dopiero bardzo niedawno poddano pomiarom i obserwacjom astronomicznym część widma promieniowania infra-czerwonego. Pozostała część widma jest pochłaniana przez gazy i pary atmosfery ziemskiej. Fale radiowe o długości od 1 cm do 20 m przechodzą jednak przez atmosferę, dłuższe od nich odbija zaś jonosfera.

Już w 1932 r. radiofizyk K. Jansky wykrył promieniowanie pochodzenia poza-ziemskiego, ujawniające się w postaci szumów w odbiornikach. To ważne odkrycie nie znalazło jednak większego echa. Na przeszkodzie stanął słaby jeszcze rozwój techniki ultra-krótko-falowej.

O tym, że odbiór fal elektromagnetycznych z przestrzeni musi odbywać się na falach ultra-krótkich przekonamy się łatwo z następującego wywodu. Otóż tzw. zdolność rozdzielcza każdego zwierciadła lub soczewki, tj. kąt δ pod jakim „widzi się" obserwowany przy ich pomocy objekt, wyraża się prostym wzorem:

$$\delta = \frac{\lambda}{D}$$

gdzie λ jest długością fali, na której przeprowadza się obserwacje i D — średnica zwierciadła. Im więc krótsza fala i większa średnica zwierciadła, tym ostrzejszy jest kąt obserwacji. Fale widzialne, o długościach rzędu małego ułamka milimetra, są więc wyraźnie uprzywilejowane, a wśród fal radiowych zachodzi konieczność stosowania fal centymetrowych.

W czasie wojny obserwowano na ekranach radarów i w słuchawkach szumy, pochodzenia poza-ziemskiego. Nic w tym dziwnego, kierunek nastawienia anten i wielka czułość stosowanych odbiorników sprzyjały temu, wówczas zbędnemu jeśli nie wręcz szkodliwemu zjawisku. Po wojnie zaczęto jednak wykorzystywać istniejące urządzenia radarowe odbiorcze do celów radioastronomii, zanim ta ostatnia nie wytworzyła dla siebie własnych, bardziej odpowiednich aparatur.

Pierwsze badania fal radiowych pochodzących z Wszechświata przeprowadzano na fali 14,6 m. Za pomocą anteny kierunkowej „oglądano" horyzont, obracając antenę wokół osi pionowej. Na wyjściu odbiornika, obok słuchawek, włączony był przyrząd samozapisujący, tak że kierunek i siła przychodzących zakłóceń i szumów były dokładnie notowane.

Odbiór jaki otrzymano składał się przede wszystkim z trzasków atmosferycznych pochodzenia burzowego, a poza tym z nieregularnych szumów, związanych z zaburzeniami jonosferycznymi. Kierunek pochodzenia trzasków oraz szumów zmieniał się nieregularnie.

Te rodzaje „sygnałów" nie zdziwiły uczonych. Zwrócili oni natomiast uwagę na zakłócenia jeszcze jednego rodzaju, mianowicie na bardzo słaby nieprzerwany szum, nie odróżniający się od normalnego szumu własnego czułego odbiornika, o charakterze przeciągłego wymawiania liter „sz".

Zasadniczą właściwością tego szumu było to, że kierunek jego przychodzenia zmieniał się regularnie z czasem. W ciągu doby pojawiał się, to znikał, zawsze na tych samych azymutach. Natężenie szumów także zmieniało się dość regularnie. Po dłuższych obserwacjach odniesiono wrażenie, że szumy związane są z gwiazdami stałymi, a zmiany kierunku przychodzenia szumów są spowodowane obracaniem się Ziemi wokół swojej osi. Źródło szumów „wschodziło" i „zachodziło" w sposób podobny gwiazdom.

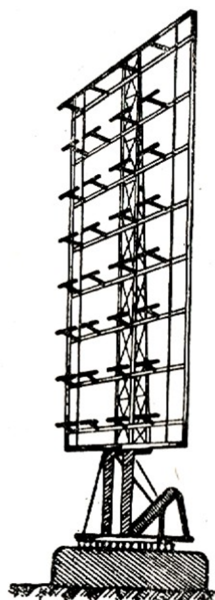
Dalsze badania dokonane przez innych uczonych, potwierdziły wyniki pierwszych badań. Okazało się ponadto, że pewne obszary nieba promieniują więcej „radioszumów" niż inne. Główna część promieniowania przychodzi z obszarów Drogi Mlecznej, a wśród niej wyróżnia się obszar sąsiadujący z gwiazdozbiorem Strzelca. Należy nadmienić, że ówczesne aparatury były w stanie rozróżnić tylko najbardziej intensywne źródła radioszumów, znajdujące się właśnie na obszarze Drogi Mlecznej.

Następnym obiektem zainteresowania było oczywiście Słońce. Przy intensywnym promieniowaniu Słońca w zakresie fal świetlnych i innych, spodziewano się uzyskania dowodów znacznego promieniowania fal radiowych. Ówczesne badania zakończyły się jednak niepowodzeniem, a to z powodu, jak się później okazało, niemożności przeprowadzania obserwacji na falach decymetrowych i centymetrowych. Jednak początek był zrobiony i radioastronomia zaczęła się silnie rozwijać, w miarę zresztą postępu techniki odbioru radiowego.

Stopniowo ustalono osobliwości promieniowania pozaziemskiego. Przede wszystkim — i to jest z góry oczywiste — jego natężenie jest niezmiernie słabe. Na przykład natężenie strumienia radiopromieniowania Słońca na fali 5 m jest milion razy słabsze od natężenia wywołanego nadajnikiem mocy 5 watów położonym na odległości 200 km. Konieczne są więc anteny odbiorcze specjalne, zbierające energię w wielkości zdolnej do ujawnienia się w nowoczesnych czułych odbiornikach.

Drugą trudną sprawą był fakt, że szumy dochodzące ze wszechświata nie różnią się w swym charakterze od wewnętrznych szumów samego odbiornika. Odbiór promieniowania pozaziemskiego schodzi się z umiejętnością dokładnego rozróżniania zwiększenia szumów odbiornika dołączonego do anteny skierowanej na źródło promieniowania. Te i inne właściwości radiopromieniowania źródeł pozaziemskich wywołały konieczność stosowania specjalnych aparatur, podobnych zresztą do stosowanych w radiolokacji.

W celu umożliwienia odbioru bardzo słabego promieniowania pozaziemskiego stosuje się, podobnie jak w radiolokacji, anteny zbierające energię ze stosunkowo znacznej przestrzeni. W zakresie fal metrowych anteny takie składają się z wielu poszczególnych anten półfalowych (tzw. dipoli), rozmieszczonych i połączonych ze sobą w taki sposób, aby uzyskane napięcia składały się razem. Anteny takie nazywają się synfazowymi (rys. 1).



Rys. 1. Antena współfazowa

W zakresie fal centymetrowych stosuje się anteny zbliżone wyglądem i działaniem do astronomicznych teleskopów zwierciadlanych (rys. 2). Niewielka antena odbiorcza (tubowa, szczelinowa lub tp.), znajduje się w ognisku zwierciadła parabolicznego, wykonanego z siatki metalicznej lub pełnej blachy. Energia fal radiowych padających na zwierciadło zbiera się w jego ognisku, gdzie działa łącznie na antenę odbiorczą.

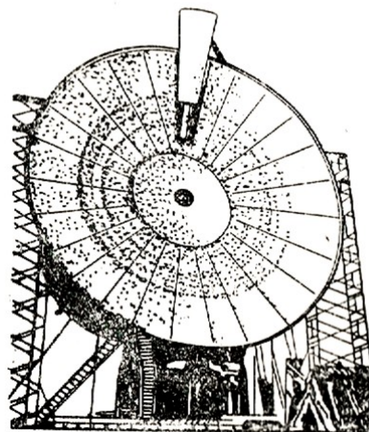
W każdym jednak przypadku, zwiększenie czułości układu odbiorczego w kierunku odbioru (prostopadle do płaszczyzny anteny synfazowej lub osi zwierciadła paraboliczne go) jest tym większe, im większa jest powierzchnia anteny i im krótsza fala odbieranego promieniowania. Jednocześnie ze wzrostem powierzchni anteny zmniejsza się, wyostrza kąt bryłowy, pod jakim odbiera się sygnały, zwiększa się kierunkowość i tzw. zysk anteny jako całości.

Trzeba przy tym zdać sobie sprawę z dwóch okoliczności. Po pierwsze kąt skuteczny odbioru jest dla anten radiowych stosunkowo bardzo szeroki. Podstawiając do podanego wzoru otrzymamy np. dla $\lambda = 1$ cm i $D = 1$m, $\delta = 0'',6$. Jest to bardzo słaba „zdolność rozdzielcza" w porównaniu do teleskopów optycznych, gdzie mierzą się one ułamkami sekundy kąta. Nic więc dziwnego, że o ile największy reflektor astronomiczny optyczny ma średnicę 5 m, to radiowe zwierciadła są znacznie większe. Największe z nich ma średnicę 67 m, a w budowie jest reflektor o średnicy aż 200 m.



Rys. 2. Radioteleskop z reflektorem paraboliczym do odbioru radiopromieniowania Słońca

Po drugie, nie można zmniejszać kąta odbioru zbyt daleko, ponieważ przy większych rozmiarach źródła promieniowania część wypromieniowanej energii nie zostanie ujęta. Z tego również wynika jasno, dlaczego już w pierwszych badaniach zdołano stwierdzić promieniowanie rozległej Drogi Mlecznej, a nie zdołano wykazać radiopromieniowania Słońca. To ostatnie zajmuje bowiem zaledwie 0°,5 kąta bryłowego i ze względu na nieostrą kierunkowość stosowanych podówczas anten, promieniowanie jego, choć stosunkowo bardzo silne, nie odróżniało się na ogólnym szumie Nieba. Już jednak anteny stosowane do radiolokacji były zdolne wykazać radiopromieniowanie Słońca, ich kąt odbioru wynosił bowiem tylko kilka stopni. Dzięki temu szum Słońca wyróżniał się wyraźnie na tle niezmiennego szumu całego Nieba.

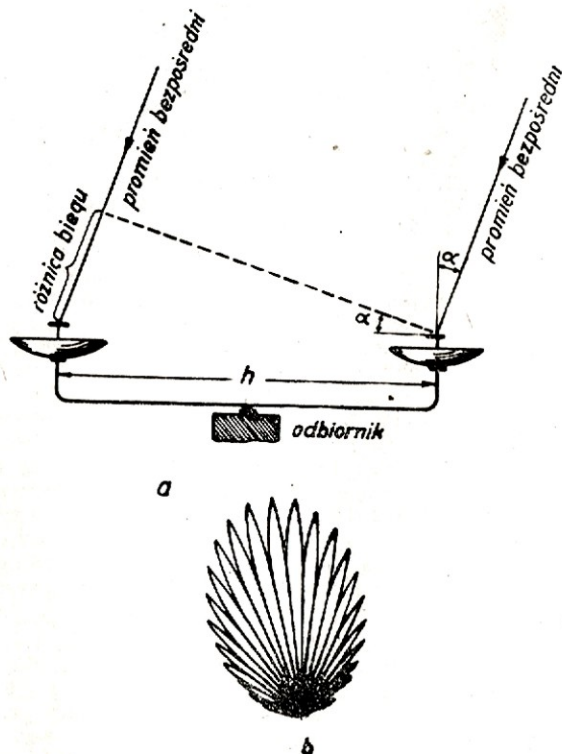


Rys. 3. Piętnastometrowe zwierciadło metaliczne radioteleskopu

Ostrokierunkowe anteny są jednak konieczne w radioastronomii dla dokładnego wyznaczania współrzędnych środka promieniowania. Wielkie zwierciadła, o których wspomnieliśmy i takież anteny płaskie mają dostateczną zdolność rozdzielczą do takich właśnie celów.

Inny sposób uzyskiwania ostrych diagramów kierunkowości polega na stosowaniu dwóch anten, stosunkowo nieznа-

cznych rozmiarów każda, odległych od siebie o kilkadziesiąt a nawet kilkaset długości fal. Przy skośnym ustawieniu anten promień dosięga wpierw jednej, a potem drugiej anteny (rys. 4). Pomiędzy napięciami doprowadzonymi do wejścia odbiornika powstaje różnica faz, a napięcie wypadkowe zależy od kierunku nadchodzenia promieniowania. Dla pewnych kierunków napięcie to zwiększa się, dla innych — zmniejsza. W wyniku diagram kierunkowości systemu an-



Rys. 4. Radiointerferometr: a) rozstawienie anten; promienie przychodzące pod kątem α mają różnicę biegu wskazaną na rysunku, b) — wielolistkowy diagram kierunkowości

ten wykazuje szereg wąskich „listków". Im dalej rozstawione są anteny (licząc w długościach fali), tym listków jest więcej, oczywiście szczuplejszych.

Podczas obrotu ziemi wokół swojej osi diagram kierunkowy systemu antenowego przesuwa się w stosunku do źródła promieniowania i na wyjściu odbiornika otrzymuje się sygnał o zmieniającej się amplitudzie (rys. 5). Jeśli rozmiary kątowe tego źródła są porównywalne z kątem listków, to wahania są dość znaczne, jeśli natomiast rozmiary źródła są większe, kąt pojedynczego listka nie obejmuje go i natężenie odbioru prawie wcale się nie zmienia. W zależności więc od charakteru odbieranego sygnału można wyciągnąć wnioski o rozmiarach (kątowych) źródła promieniowania.

Opisana metoda zaczerpnięta jest z astronomii optycznej, gdzie od dawna była stosowana do pomiaru średnicy gwiazd. Znana jest jako metoda interferencyjna, a w tym nowym zastosowaniu nosi nazwę radiointerferencyjnej. W interferometrze radiowym stosuje się niekiedy zamiast dwóch anten, jedną tylko antenę umieszczoną tuż nad brzegiem morza lub większego jeziora. W takim układzie antena odbiera sygnały jedne wprost ze źródła, a drugie po odbiciu się promienia od powierzchni wody (rys. 6). Rolę drugiej anteny przyjmuje na siebie jej pozorny obraz odbity od powierzchni ziemi.

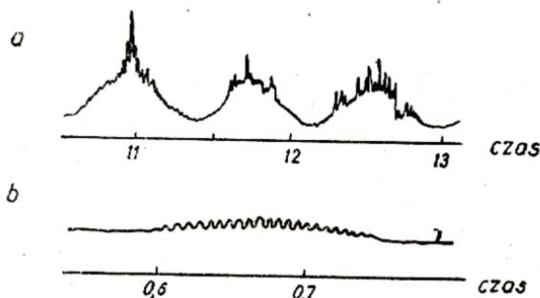
Za pomocą wielolistkowych diagramów udało się wydzielić odrębne źródła promieniowania, mające małe wymiary kątowe (tzw. źródła „punktowe", zwane bardziej obrazowo „radiogwiazdami"). Źródła takie znajdują się w Drodze Mlecznej i nie są wcale związane z istniejącymi większymi gwiazdami lub ich skupiskami. Metoda interferencyjna pozwoliła również na zidentyfikowanie promieniowania poszczególnych stref Słońca, a nawet pojedynczych plam słonecznych.

Sprawa odbiorników dla radioastronomii wymaga oddzielnego omówienia. Trudność polega na tym, że odbierane sygnały nie różnią się swym charakterem od szumów własnych odbiornika, a natężenie ich jest wiele razy mniejsze od poziomu szumów.

Jeden ze stosowanych systemów odbioru polega na użyciu detektora o charakterystyce kwadratowej na wyjściu odbiornika (oczywiście superheterodynowego). Składowa stała prądu tego detektora pochodząca z szumów odbiornika zostaje skompensowana za pomocą źródła prądu stałego. Antenę skierowuje się na miejsce, skąd nie przychodzi promieniowanie i prąd wynikający z detekcji szumów własnych układu kompensuje się dokładnie. Następnie skierowuje się antenę w stronę źródła radiopromieniowania. Do szumu własnego odbiornika dodaje się szum wywołany odbieranym promieniowaniem. Wzrost prądu detektora rejestruje czuły galwanometr lub przyrząd zapisujący

Obliczenia i doświadczenia wskazują, że tym czulszy jest system odbiorczy, tym słabsze można odebrać i zarejestrować sygnały, im szersza jest wstęga odbieranych częstotliwości i im większa bezwładność przyrządu zapisującego. Z tego powodu odbiorniki radioastronomiczne mają szerokość przepuszczanej wstęgi rzędu od 1 do 20 Mc/s. Należy jednak zaznaczyć, że wszelkie nieregularności w zachowaniu się lamp odbiorczych mają wpływ ujemny na pracę układów radioastronomicznych.

Czułość układu odbiorczego można znacznie zwiększyć, stosując tzw. system modulacyjny. Polega on na przełączaniu, za pomocą przełącznika elektronowego, wejścia odbiornika z właściwej anteny odbiorczej na antenę zastępczą. Układ wyjściowy detektora pracuje w układzie mostkowym i gdy szum z anteny właściwej i anteny zastępczej są jednakowe — sygnał na wyjściu zanika. Gdy szum z anteny właściwej jest większy, co następuje przy odbiorze „sygnałów" z przestrzeni kosmicznej, na wyjściu pojawia się sygnał. Jest on jednak modulowany w takt przełączeń przełącznika elektronowego, co jednak nie tylko nie szkodzi, ale pozwala na dalsze wzmocnienie, za pomocą wzmacniacza małej częstotliwości wystrojonego



Rys. 5. Zapis promieniowania pozaziemskiego odbieranego na dwóch antenach rozstawionych: a) — promieniowanie Słońca na falach metrowych, widoczne są wyskoki promieniowania; b) — promieniowanie radiogwiazdy w Kassiopei, nałożone na promieniowanie Drogi Mlecznej

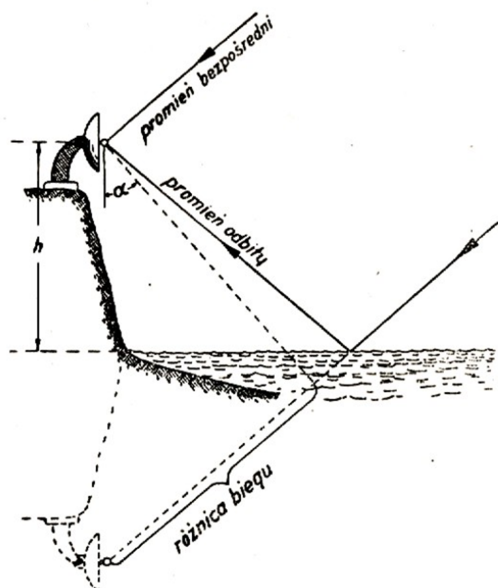
na częstotliwość przełączania. W ten sposób uzyskano wielokrotnie większe wzmocnienie ogólne i większą czułość całego układu.

Kalibrowanie odbiorczych układów radioastronomicznych odbywa się za pomocą tzw. generatorów szumowych. Lampa dwuelektronowa, dioda, o włóknie wolframowym, daje szum o poziomie określonym, zależnym od temperatury włókna i jest najlepszym i najczęściej stosowanym generatorem szumowym wzorcowym.

Jakie są dotychczasowe wyniki i jakich można się spodziewać postępów w radioastronomii? Dokładniej zbadano do chwili obecnej Słońce i stwierdzono, że jest ono źródłem promieniowania wszystkich fal, jakie przepuszcza jonosfera i jakie można obserwować, a mianowicie od 0,5 cm do

20 m. Krótsze jeszcze fale zostają pochłonięte przez dolne warstwy powietrza, dłuższe — przez jonosferę.

Badania Słońca przeprowadzane są systematycznie, a poza tym wykorzystuje się jak najszerzej krótkie zresztą i rzadkie zaćmienia Słońca przez Księżyc, kiedy to można obserwować poszczególne fragmenty płaszczyzn Słońca. Zwłaszcza cenna jest możność wyodrębnienia promieniowania korony słonecznej. Ostatnie zaćmienie miało miejsce w 1947 r. i ekspedycja radziecka z prof. Chaikinem i Czichaczewem na czele przywiozła z Brazylii, gdzie zaćmienie mogło być najlepiej obserwowane, bardzo cenne rezultaty obserwacji. Między innymi stwierdzono, że promieniowanie w zakresie fal metrowych pochodzi z wierzchnich warstw korony słonecznej; przy całkowitym zakryciu tarczy słonecznej promieniowanie nie ustało, lecz jego natężenie zmniejszyło się trzy razy.



Rys. 6. Radiointerferometr, w którym zamiast drugiej anteny wykorzystuje się odbicie fal radiowych od powierzchni morza; rolę drugiej anteny gra pozorne „odbicie zwierciadlane" anteny rzeczywistej

Dokładniejsze badania pozwoliły na stwierdzenie, że oprócz promieniowania Słońca jako całości, istnieje szereg szczególnie „jaskrawych" miejsc na jego powierzchni, związanych z plamami słonecznymi. Natężenie takiego promieniowania jest niestałe i zmienia się wraz z pojawieniem i rozwojem plam słonecznych, wybuchów i rodzajów aktywności Słońca. Oprócz tego zdarzają się dość często wyskoki promieniowania słonecznego wiele razy przewyższające swym natężeniem poziom promieniowania normalnego. To promieniowanie jest przyczyną burz magnetycznych oraz zaburzeń w jonosferze, powodujących nieraz poważne przeszkody w łączności radiowej na Ziemi.

Radioastronomia wykazała, że rozmaite części półkuli niebieskiej dają promieniowanie w całym zakresie badanych fal, przy czym natężenie fal metrowych jest większe niż centymetrowych. Wykryto cały szereg miejsc o szczególnie silnym promieniowaniu, o rozmiarach kątowych rzędu kilku minut. Najbardziej „jaskrawe" z wykrytych „radiogwiazd" znajdują się w gwiazdobiorach Łabędzia, Strzelca, Kassiopei i innych. Wykonano już mapę radiogwiazd całego nieba. Okazało się wtedy, że radiogwiazdy znajdują się w miejscach, gdzie brak jest jakichkolwiek gwiazd „zwykłych".

Zbadano także promieniowanie Księżyca w zakresie fal centymetrowych. Znaleziono, że natężenie jego promieniowania odpowiada temperaturze jego powierzchni.

Radioastronomia znajduje się w chwili obecnej w okresie swego intensywnego rozwoju. Buduje się coraz lepsze „radioteleskopy" uzbrojone w coraz większe anteny i coraz czulsze urządzenia odbiorcze. Ulepszają się systemy obserwacji, zwiększa się ilość wykrytych „radiogwiazd", zgłębia się radiopromieniowanie Słońca i Księżyca.

Perspektywy rozwoju radioastronomii są już tak wielkie, że astronomia zwykła, świetlna, nie może się już obyć bez jej wyników. Można już obecnie sądzić, że radiogwiazd jest więcej niż gwiazd widocznych. Poznanie ich bardziej dokładne wraz z badaniami Słońca, a w dalszej przyszłości może i planet, pozwoli na rozszerzenie i pogłębienie naszych wiadomości o otaczającym nas Wszechświecie i rządzących nim prawach.

Rysunki i większość tekstu z mies. radzieckiego RADIO

Przegląd schematów

Nadmierne zagęszczenie radiostacji zwłaszcza w zakresie fal średnich, gdzie pracuje mnóstwo nadajników bez przydziału fal, niezgodnie z umowami międzynarodowymi, zmusza konstruktorów do położenia największego nacisku na selektywność odbiorników. Selektywność jest tym większa, (tzn. krzywa rezonansu całego układu tym węższa) im lepsze są poszczególne obwody oraz im jest więcej odpowiednio zestawionych w odpowiednie grupy filtrów wstęgowych. Dobroć obwodów osiąga się przez użycie właściwego materiału na przewód uzwojenia. Materiałem takim jest lica złożona z wielu odizolowanych od siebie cienkich drucików. Poza tym dobroć obwodów podnosi się przez zastosowanie nowych, o wysokiej przenikliwości magnetycznej, rdzeni z żelaza w. cz., wykonanych z materiałów magnetycznych, nie metalicznych, tzw. ferritów tj. tlenków żelaza wraz z tlenkami manganu, kobaltu, niklu itp. Dla dostosowania się do warunków odbioru jest poza tym pożądane, aby krzywa selektywności mogła być przez słuchacza regulowana.

Odbiornik wytwórni Rema (NRD) „Symphonie" jest właśnie przykładem nowoczesnych osiągnięć konstrukcyjnych. Jego układ wejściowy jest klasyczny w swej prostocie, ma on mianowicie obwód upływowy *LC* nastrojony na częstotliwość pośrednią (468kc/s) oraz odpowiednio przełączane odrębne zespoły cewek antenowych i siatkowych (strojonych) dla każdego z trzech zakresów fal. Podobnie zbudowany jest zespół cewek oscylatora, zaopatrzony w odpowiednie kondensatory skracające. Należy jednak zwrócić uwagę na dodatkową cewkę, włączoną równolegle do cewki strojonej oscylatora (zakres krótkofalowy). Dzięki prostemu w swej zasadzie, ale bardzo precyzyjnie wykonanemu mechanicznie urządzeniu, można dokładnie nastawić każdą dowolną częstotliwość na specjalnej dodatkowej skali.. Przez lekkie wyciągnięcie gałki napędu strojenia wyprzęga się napęd kondensatorów obrotowych. Poruszając teraz gałką odstraja się oscylator o około $\pm$ 200 kc/s od częstotliwości nastawionej za pomocą kondensatora. Ponieważ wstępny obwód wejściowy na zakresie fal krótkich jest mało selektywny i przenosi dość stosunkowo szeroki zakres odbieranych częstotliwości, można dowolną z nich wybrać za pomocą nastawienia odpowiedniej częstotliwości oscylatora. Czynnikiem wybierającym jest oczywiście zespół ostro - selektywnych obwodów pośredniej częstotliwości, które przenoszą wąskie pasmo, resztę tłumią. W ten sposób można „rozciągnąć" zakres w każdym dowolnym punkcie skali głównej, lecz jeśli się nastawi strzałkę na specjalnie oznaczone punkty, leżące wewnątrz zakresów

Rema SYMPHONIE

radiofonicznych (16, 19, 25, 31, 41 i 49 metrów), to wtedy strzałka dodatkowa wskazuje dokładnie wyskalowane częstotliwości odbierane, przy czym szerokość jej posuwu równa się całej szerokości skali głównej.

Zespół obwodów strojonych filtru wstęgowego pośredniej częstotliwości składa się z czterech członów. Normalna superheterodyna ma dwa człony, a ostatnie modele — trzy. Czteroczłonowy filtr opisujemy po raz pierwszy. Składa się on z dwu jednakowych filtrów dwuczłonowych, sprzężonych ze sobą pojemnościowo za pomocą kondensatorka 2 pF. Użycie rdzeni o bardzo wysokiej przenikalności magnetycznej powoduje, że linie sił magnetycznych są skupione i tylko nieznaczna ilość przenika do drugiej cewki, również magnetycznie osłoniętej. Dla osiągnięcia dostatecznego sprzężenia, w najbliższym sąsiedztwie pierwszej cewki nawinięto kilka zwojów stanowiących część obwodu drugiego. Te ceweczki sprzęgające są ruchome, przesuwane za pomocą urządzenia mechanicznego. Skutkiem tego jest zmiana sprzężenia, co powoduje znowu zmiany w kształcie krzywej selektywności, jak to widzimy na załączonym wykresie. Z wykresu wynika, że szerokość krzywej rezonansu liczona w miejscu, gdzie napięcie spada do jednej dziesiątej, wynosi dwa razy 4,5 kc/s względnie 2 × 7 kc/s, zależnie od ustawienia ceweczek. Płaski przebieg krzywej szerokiej w granicach ± 4 kc/s przyczynia się do dobrej jakości (równej charakterystyki) odtwarzania.

Po stopniu wzmocnienia p. cz. z użyciem normalnego filtru wstęgowego dwuczłonowego, następuje prostowanie napięć p. cz. tj. detekcja oraz automatyka. Ta ostatnia działa na siatki sterujące trzech lamp ECH11, EBF11 i EF11, jest więc bardzo skuteczna i daje dobre wyrównanie zaników. Napięcia m. cz. uzyskane z detekcji zostają skierowane normalną drogą do potencjometru regulacji siły głosu 1 MΩ, a stąd do siatki lampy wzmocnienia m. cz. EF11. Z tego samego miejsca podaje się napięcie kierunkowe na siatkę lampy wskaźnikowej („oka magicznego"), za pośrednictwem filtru RC (3MΩ, 2,5 Tpf), który likwiduje zbędne w tym miejscu napięcia modulacji. Do siatki lampy EM11 doprowadzona jest jednak mała część napięcia wyjściowego z anody lampy głośnikowej EL12 (5:2500 pF = 1:500). Z anody EM11 doprowadza się uzyskane wzmocnione napięcie przez drugi kondensator 5pF, na siatkę lampy EF11, drogą odmienną niż cała modulacja. Uzyskuje się w ten sposób pewien stopień ujemnego sprzężenia zwrotnego, działającego na górnej części zakresu częstotliwości słyszalnych. Sprzężenie zwrotne zmniejsza wzmocnienie wysokich tonów, stosownie do wielkości wzmocnienia lampy

---

UWAGA CZYTELNICY!

ROZSTRZYGNIĘCIE KONKURSU RADIOAMATORA NA STR. 28

LICZNE NAGRODY

R. F. T. 4U67

EM11. To wzmocnienie zależy z kolei od ujemnego przednapięcia siatkowego, którym jest wyprostowane napięcie p. cz. Przy słabym sygnale ujemne przednapięcie siatki EM 11 jest małe, wzmocnienie jej duże, a ujemne sprzężenie zwrotne znaczne — co powoduje zmniejszenie wzmocnienia, w tym wypadku tonów wysokich. Krótko mówiąc przy słabym sygnale następuje automatycznie pewne zmniejszenie wysokich tonów, które zawierają większość nieprzyjemnych szumów i przeszkód. Przy silnym sygnale, na przykład z radiostacji miejscowej, tony wysokie są oddawane w pełni.

W anodzie lampy m. cz. EF11 mamy układ regulacji barwy głosu, polegający na zmniejszaniu poziomu tonów wysokich. Cały układ wzmocnienia m. cz. wraz z transformatorem głośnikowym jest ujęty obwodem ujemnego sprzężenia zwrotnego, gdzie odpowiednio umiejscowione i zwymiarowane oporności i pojemności przyczyniają się do wyrównania charakterystyki częstotliwości.

Zasilanie tego ciekawego odbiornika jest zupełnie proste, ujemne napięcia pobierane są z dwu oporności włączonych w ogólny minus zasilenia. Podkreślimy więc jeszcze tylko rolę trzeciej żaróweczki sześciowoltowej, która zapala się wtedy, gdy można uzyć na falach krótkich systemu rozciągania.

W przeciwieństwie do poprzedniego, typ **4U67** wytwórni R. F. T. (NRD) jest odbiornikiem o niskiej cenie choć wcale nie niskiej klasie. Niską cenę osiągnięto przez uproszczony układ, zasilanie bez transformatora, oraz racjonalną konstrukcję (np. chassis z plastyku).

Obwód wejściowy ma indukcyjne sprzężenie z anteną oraz eliminator na częstotliwość pośrednią. Oscylator jest w układzie o sprzężeniu pojemnościowym pomiędzy anodą a siatką. Rolę dzielnika napięć pełnią kondensator 360 pR oraz kondensator obrotowy. Ten podział napięć nie jest oczywiście równomierny dla całego zakresu, ale wyniki uzyskane są zadowalające. Wzmocnienie p. cz. jest konwencjonalne, detekcja zaś i automatyka (nie opóźniona) odbywają się na jednej diodzie. Wzmocnienie m. cz. czyni użytek z tetrody lampy kombinowanej UEL51, połączonej w triodę. W obwodzie anodowym tej lampy działa regulacja barwy głosu oraz ujemne sprzężenie zwrotne.

Krzywe selektywności odb. SYMPHONIE

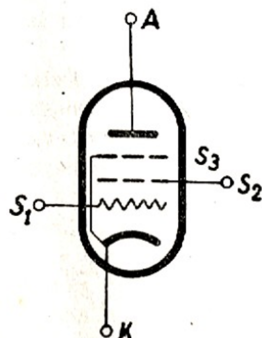
Zasilanie odbiornika jest uproszczone. Mamy za to aż dwa termistory, tj. oporniki o oporności zmiennej zależnie od ich temperatury, a więc prąd mały i włókna lamp nie są przeciążone. Katody lamp oraz żaróweczki skali rozżarzają się stopniowo i łagodnie, w miarę spadku oporności. Drugi termistor włączony jest równolegle do żaróweczek skali. Gdy te ostatnie świecą, większość prądu przez nie przepływa boczników, jąc termistor, tak że pozostaje on zimny, a jego oporność tym samym jest dużą. Gdy jedna z żaróweczek przepali się, cały prąd żarzenia przepływa przez termistor rozgrzewając go i redukując jego oporność do około 400 omów, a więc mniej więcej tyle, co przedstawiają dwie żaróweczki 18 wolt 0,1 ampera. Skala przestaje być oświetlona, ale odbiornik w ten sposób nie milknie jak to się dzieje w układach, nie mających tego udogodnienia.

PENTODA — LAMPA UNIWERSALNA

Tetroda, czyli lampa ekranowa, stanowiła niewątpliwie duży postęp w dziedzinie budowy lamp radiowych. Była ona skonstruowana specjalnie do wzmocnienia napięć wielkiej częstotliwości i umożliwiła rozwój techniki odbiorczej, pozwalając na konstruowanie aparatów odbiorczych wyższej klasy, o dużym zasięgu i dużej selektywności. Ze względu jednak na swoje wady, wynikające ze zjawiska emisji wtórnej, nie można było wykorzystać tego typu lamp do innych funkcji w aparacie odbiorczym. W poprzednim artykule rozpatrywaliśmy szczegółowo emisję wtórną elektronów z siatki ekranowej i anody, spowodowaną bombardowaniem tych elektrod przez strumień elektronów pierwotnych emitowanych z katody.

Emisja wtórna z ekranu i anody lampy wprowadza poważne zaburzenia do przebiegów elektronowych wewnątrz lampy powodując duże odchylenia przebiegu charakterystyki prądu anodowego od przebiegu prawidłowego, przy napięciach na anodzie niższych od napięcia siatki ekranowej. Ta wada tetrody ogranicza jej stosowanie w układach lampowych. Można stosować tetrodę tylko w takich układach, które zapewniają anodzie napięcie anodowe wyższe od napięcia ekranu. Jednak i w takich nawet układach praca lampy jest ograniczona do zakresu niedużych napięć zmiennych. W żadnym bowiem przypadku chwilowe napięcie anodowe nie powinno być **niższe** od napięcia ekranu.

Jest zrozumiałe, że wysiłki konstruktorów lampowych szły w tym kierunku, aby ulepszyć tetrodę w sensie usunięcia szkodliwego wpływu zjawiska emisji wtórnej na przebieg charakterystyk anodowych lampy. Osiągnięto to przez wprowadzenie jeszcze jednej siatki między ekran i anodę lampy. Siatkę tę połączono z katodą lampy narzucając jej potencjał katody. Ponieważ przeważnie katoda jest uziemiona, a więc posiada potencjał zerowy, nazwano dodatkową siatkę połączoną z katodą — siatką zerową. Powstała w ten sposób lampa o pięciu elektrodach czyli **pentoda.** Niektórzy nazywają siatkę zerową siatką chwytną, jednak nazwa ta jest niewłaściwa, ponieważ siatka zerowa nie „wychwytuje" elektronów, lecz uniemożliwia jedynie wymianę elektronów wtórnych między ekranem i anodą lampy. Warto się zastanowić nad rolą, jaką przypadła w udziale siatce zerowej i w jaki sposób siatka ta wpływa na przebiegi elektronów wewnątrz lampy.

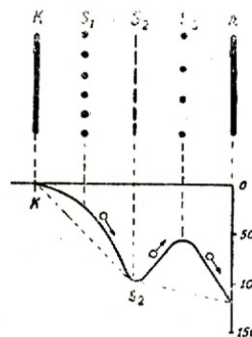


Rys. 1

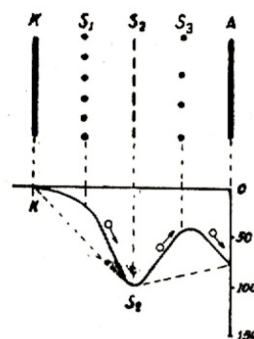
Popatrzmy na schemat pentody, który pokazany jest na rys. 1. Widzimy, że ma ona 5 elektrod ułożonych w następującej kolejności: 1) katoda, 2) siatka czynna (sterująca), 3) siatka ekranowa (ekran), 4) siatka zerowa, 5) anoda.

Siatka ekranowa posiada, podobnie jak w tetrodzie, stały potencjał dodatni rzędu 100 V. Siatka zerowa połączona jest w niektórych typach pentod bezpośrednio z katodą wewnątrz lampy, w innych zaś typach pentod wyprowadzona jest na zewnątrz lampy. W tym przypadku należy ją połączyć z katodą za pomocą dodatkowego połączenia. Pierwszą siatkę lampy, czyli siatkę czynną, rysujemy w postaci linii zygzakowatej w odróżnieniu od siatek biernych jakimi są siatka ekranowa i siatka zerowa, którą rysujemy linią przerywaną.

Żeby zrozumieć działanie siatki zerowej i jej wpływ na przebiegi elektronów w lampie, rozpatrzmy rozkład potencjałów w lampie na przestrzeni między katodą i anodą lampy, idąc wzdłuż linii prostej, od katody do anody, poprowadzonej między żeberkami siatek, a więc wzdłuż linii biegu elektronów z katody do anody. Rys. 2. przedstawia w powiększeniu jak gdyby przekrój lampy. Z lewej strony mamy katodę pionowo umieszczoną, z prawej strony anodę, między nimi zaś siatki: pierwszą, drugą i trzecią. Pod rysunkiem lampy jest wykres przedstawiający wielkość potencjału elektrycznego w każdym dowolnym punkcie odległości od katody. Wielkość potencjałów odczytujemy na osi pionowej, przy czym odwrotnie niż zazwyczaj, dodatnie wartości potencjałów odkładane są do dołu od osi odciętych zamiast do góry. Linia kreskowana przedstawia rozkład potencjałów w przypadku gdyby nie było siatki czynnej ani siatki zerowej. Widzimy, że idąc od katody do siatki ekranowej potencjał wzrasta stopniowo od zera do 100 V.



Rys. 2

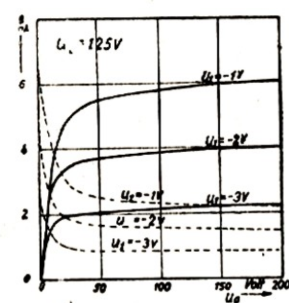


Rys. 3

Przy założeniu, że napięcie anodowe jest równe 120 V, potencjał rośnie stopniowo od 100 do 120V idąc od ekranu do anody. Obecność siatki czynnej S_1 o ujemnym potencjale, oraz siatki zerowej S_3 o potencjale zerowym, zmienia rozkład potencjałów stwarzając w miejscach umieszczenia siatek **minima** potencjałów, widoczne na rysunku jako wzgórza w punktach S_1 i S_3. Elektron wylatujący z katody nabiera coraz to większej prędkości pod wpływem dodatniego potencjału ekranu. Bieg elektronu możemy sobie wyobrazić jako kulkę toczącą się po krzywej pochyłej od K do S_2 pod wpływem siły ciężkości. Od punktu S_2 krzywa się wznosi, lecz elektron ma dostatecznie dużą energię kinetyczną, aby przelecieć przez wzgórze wywołane siatką zerową i dobiec do anody. Elektrony pierwotne emitowane z katody dobiegają zatem do anody mimo minimum potencjału wytworzonego przez siatkę zerową.

Inaczej ma się jednak sprawa z elektronami wtórnymi emitowanymi z siatki ekranowej S_2. Elektrony te wylatują z siatki ekranowej z prędkościami bardzo małymi, wobec czego ich energia kinetyczna nie wystarcza na to, aby podbiec pod wzgórze w miejscu S_3 i przedostać się na drugą stronę wierzchołka do anody. Muszą one stoczyć się z powrotem ku siatce ekranowej. W ten sposób siatka zerowa nie dopuszcza do przenikania elektronów wtórnych z ekranu do anody. Wzgórze potencjalne istniejące między ekranem i anodą działa również jako zapora dla elektronów wtórnych emitowanych z anody uniemożliwiając ich przelot z anody do siatki ekranowej w przypadku kiedy napięcie anody jest niższe od napięcia ekranu (rys. 3). Widzimy więc, że istota działania siatki zerowej leży w tym, że stwarza ona między ekranem i anodą wzgórze minimalnego potencjału, które uniemożliwia wymianę wtórnych elektronów między ekranem i anodą, względnie odwrotnie.

Charakterystyki anodowe pentody pokazane na rys. 4 odnoszą się do typowej pentody wielkiej częstotliwości AF 7. Widać z rysunku, że prąd anodowy bardzo szybko wzrasta z napięciem anodowym i począwszy od kilkudziesięciu woltów ma prawie stałą wartość niezależną od napięcia anodowego. Charakterystyki anodowe przebiegają prawie poziomo. Oznacza to, że opór wewnętrzny pentody jest bardzo duży, ponieważ zmiana napięcia anodowego nie wywołuje prawie żadnej zmiany prądu anodowego. Opór wewnętrzny pentody jest większy od oporu wewnętrznego tetrody, a to z powodu siatki zerowej, która ze swej strony działa jak dodatkowy ekran oddzielając pole anody od wpływu na elektrony, emitowane z katody, polepszając w ten sposób działanie ekranujące siatki ekranowej.



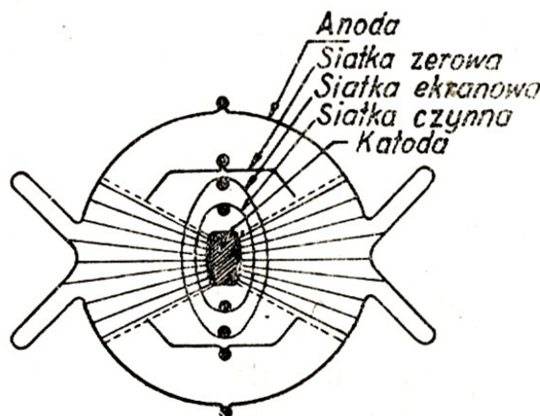
Rys. 4

Z katalogów wynika, że opory wewnętrzne pentod wielkiej częstotliwości są rzędu 2 MΩ. Pentody wskutek tego, jeszcze lepiej niż tetrody, nadają się do wzmocnienia napięć wielkiej częstotliwości w układach rezonansowych. Jeżeli siatka zerowa działa korzystnie na opór wewnętrzny lampy, powiększając go, to jej działanie jest niekorzystne na rozdział prądu emisyjnego pomiędzy ekran i anodę. Zerowy potencjał siatki zerowej utrudnia elektronom przelot ku anodzie zmniejszając przez to prąd anodowy na korzyść prądu ekranu. W przeciętnych pentodach prąd ekranu wynosi około jednej trzeciej prądu anodowego, co można sprawdzić na wykresie 4, na którym oprócz prądu anodowego wykreślono przebieg prądu ekranu w zależności od napięcia anodowego (linia kreskowana). W miarę jak obniża się napięcie siatki pierwszej (czynnej), zmniejsza się prąd anodowy i prąd ekranu, z powodu tego, że prąd emitowany z katody ulega zmniejszeniu, a stosunek prądu ekranu do prądu anodowego pozostaje bez zmiany. Ten duży stosunkowo prąd ekranu w pentodzie jest zjawiskiem niekorzystnym, ponieważ zwiększa straty w lampie na ciepło i pochłania znaczną część prądu emisyjnego katody.

Konstruktorzy starają się zmniejszyć prąd ekranu przez wykonanie siatki ekranowej z możliwie cienkiego drutu, przez co przelotowość siatki się zwiększa, oraz przez takie wykonanie spirali siatkowej, aby żeberka siatki ekranowej znalazły się w cieniu żeberek siatki czynnej (pierwszej). Mały prąd ekranu jest szczególnie pożądany przy pentodach większych mocy, np. pentodach głośnikowych, ze względu na pożądaną możliwie dużą sprawność tego typu lamp.

Przy obecnie konstruowanych pentodach głośnikowych stosunek prądu ekranu do prądu anodowego wynosi przeciętnie 1 : 7, w najlepszym przypadku 1 :9. Ostatnio zacytowany korzystny stosunek prądu ekranu do prądu anodowego osiągamy przy tak zwanych pentodach, czy też tetrodach strumieniowych. Przedstawicielem tego typu lamp jest pentoda AL5. Jest to pentoda głośnikowa 18-watowa, a więc lampa końcowa o dużej stosunkowo mocy. Różni się ona konstrukcją od normalnych pentod.

Rys. 5 przedstawia przekrój tej lampy. Jak widzimy, katoda, pierwsza siatka i siatka ekranowa mają kształt eliptyczny zamiast okrągłego, jak to ma miejsce w pentodach wielkiej częstotliwości. Takie ukształtowanie katody pozwoliło na osiągnięcie dużej powierzchni emitującej katody i na zbliżenie bardzo znaczne żeberek siatki pierwszej do aktywnej powierzchni katody. Wskutek tego osiągnięto bardzo duże nachylenie charakterystyki lampy, rzędu 9 mA/V, co jest szczególnie ważne z punktu widzenia dużego wzmocnienia napięciowego i dużej czułości lampy.



Rys. 5

Przy pentodzie o wielkości wzmocnienia nie decyduje współczynnik amplifikacji lampy, jak to ma miejsce przy triodzie, lecz nachylenie charakterystyki lampy: S[mA/V].

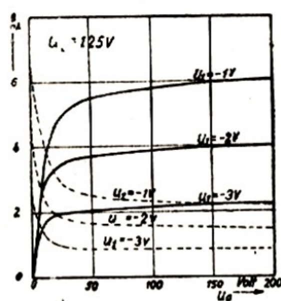
Zmianie konstrukcyjnej w pentodzie strumieniowej uległa szczególnie siatka zerowa, która w odróżnieniu od normalnych pentod nie ma kształtu spirali, lecz wykonana jest w postaci dwóch blaszek umieszczonych między ekranem i anodą. Ponieważ blaszki te są uziemione, nie przyciągają one elektronów ku sobie, lecz nadają strumieniowi elektronów emitowanych z katody kształt dwóch strumieni, stąd nazwa tego typu lamp: lampy strumieniowe.

Można się sprzeczać czy nazwać tego rodzaju lampy pentodami, czy tetrodami strumieniowymi. W literaturze fachowej spotyka się i jedną i drugą nazwę. Działanie uziemionych blaszek skupiających jest podobne do działania siatki zerowej. Na swej drodze przelotowej od ekranu do anody elektrony pierwotne doznają pewnego zahamowania, wskutek czego gęstość elektronów jest w tym miejscu większa niż w innym przekroju strumienia. Powoduje to powstanie w płaszczyźnie „blaszek" gęstego ładunku przestrzennego o ujemnym potencjale, a więc powstanie „minimum" potencjału, które uniemożliwia wymianę wtórnych elektronów między ekranem i anodą.

Wskutek tego charakterystyki pentody, względnie tetrody strumieniowej, są podobne do charakterystyk pentod

Inaczej ma się jednak sprawa z elektronami wtórnymi emitowanymi z siatki ekranowej S_2. Elektrony te wylatują z siatki ekranowej z prędkościami bardzo małymi, wobec czego ich energia kinetyczna nie wystarcza na to, aby podbiec pod wzgórze w miejscu S_3 i przedostać się na drugą stronę wierzchołka do anody. Muszą one stoczyć się z powrotem ku siatce ekranowej. W ten sposób siatka zerowa nie dopuszcza do przenikania elektronów wtórnych z ekranu do anody. Wzgórze potencjalne istniejące między ekranem i anodą działa również jako zapora dla elektronów wtórnych emitowanych z anody uniemożliwiając ich przelot z anody do siatki ekranowej w przypadku kiedy napięcie anody jest niższe od napięcia ekranu (rys. 3). Widzimy więc, że istota działania siatki zerowej leży w tym, że stwarza ona między ekranem i anodą wzgórze minimalnego potencjału, które uniemożliwia wymianę wtórnych elektronów między ekranem i anodą, względnie odwrotnie.

Charakterystyki anodowe pentody pokazane na rys. 4 odnoszą się do typowej pentody wielkiej częstotliwości AF 7. Widać z rysunku, że prąd anodowy bardzo szybko wzrasta z napięciem anodowym i począwszy od kilkudziesięciu woltów ma prawie stałą wartość niezależną od napięcia anodowego. Charakterystyki anodowe przebiegają prawie poziomo. Oznacza to, że opór wewnętrzny pentody jest bardzo duży, ponieważ zmiana napięcia anodowego nie wywołuje prawie żadnej zmiany prądu anodowego. Opór wewnętrzny pentody jest większy od oporu wewnętrznego tetrody, a to z powodu siatki zerowej, która ze swej strony działa jak dodatkowy ekran oddzielając pole anody od wpływu na elektrony, emitowane z katody, polepszając w ten sposób działanie ekranujące siatki ekranowej.



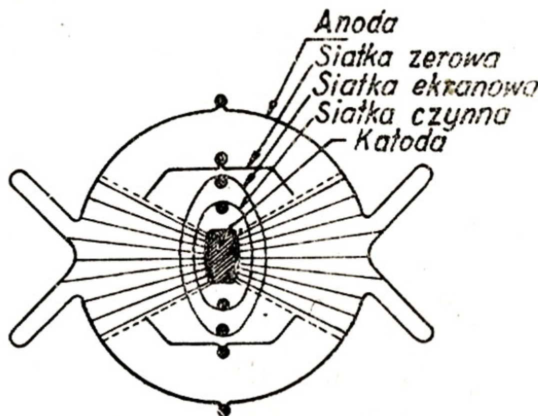
Rys. 4

Z katalogów wynika, że opory wewnętrzne pentod wielkiej częstotliwości są rzędu 2 MΩ. Pentody wskutek tego, jeszcze lepiej niż tetrody, nadają się do wzmocnienia napięć wielkiej częstotliwości w układach rezonansowych. Jeżeli siatka zerowa działa korzystnie na opór wewnętrzny lampy, powiększając go, to jej działanie jest niekorzystne na rozdział prądu emisyjnego pomiędzy ekran i anodę. Zerowy potencjał siatki zerowej utrudnia elektronom przelot ku anodzie zmniejszając przez to prąd anodowy na korzyść prądu ekranu. W przeciętnych pentodach prąd ekranu wynosi około jednej trzeciej prądu anodowego, co można sprawdzić na wykresie 4, na którym oprócz prądu anodowego wykreślono przebieg prądu ekranu w zależności od napięcia anodowego (linia kreskowana). W miarę jak obniża się napięcie siatki pierwszej (czynnej), zmniejsza się prąd anodowy i prąd ekranu, z powodu tego, że prąd emitowany z katody ulega zmniejszeniu, a stosunek prądu ekranu do prądu anodowego pozostaje bez zmiany. Ten duży stosunkowo prąd ekranu w pentodzie jest zjawiskiem niekorzystnym, ponieważ zwiększa straty w lampie na ciepło i pochłania znaczną część prądu emisyjnego katody.

Konstruktorzy starają się zmniejszyć prąd ekranu przez wykonanie siatki ekranowej z możliwie cienkiego drutu, przez co przelotowość siatki się zwiększa, oraz przez takie wykonanie spirali siatkowej, aby żeberka siatki ekranowej znalazły się w cieniu żeberek siatki czynnej (pierwszej). Mały prąd ekranu jest szczególnie pożądany przy pentodach większych mocy, np. pentodach głośnikowych, ze względu na pożądaną możliwie dużą sprawność tego typu lamp.

Przy obecnie konstruowanych pentodach głośnikowych stosunek prądu ekranu do prądu anodowego wynosi przeciętnie 1 : 7, w najlepszym przypadku 1 :9. Ostatnio zacytowany korzystny stosunek prądu ekranu do prądu anodowego osiągamy przy tak zwanych pentodach, czy też tetrodach strumieniowych. Przedstawicielem tego typu lamp jest pentoda AL5. Jest to pentoda głośnikowa 18-watowa, a więc lampa końcowa o dużej stosunkowo mocy. Różni się ona konstrukcją od normalnych pentod.

Rys. 5 przedstawia przekrój tej lampy. Jak widzimy, katoda, pierwsza siatka i siatka ekranowa mają kształt eliptyczny zamiast okrągłego, jak to ma miejsce w pentodach wielkiej częstotliwości. Takie ukształtowanie katody pozwoliło na osiągnięcie dużej powierzchni emitującej katody i na zbliżenie bardzo znaczne żeberek siatki pierwszej do aktywnej powierzchni katody. Wskutek tego osiągnięto bardzo duże nachylenie charakterystyki lampy, rzędu 9 mA/V, co jest szczególnie ważne z punktu widzenia dużego wzmocnienia napięciowego i dużej czułości lampy.



Rys. 5

Przy pentodzie o wielkości wzmocnienia nie decyduje współczynnik amplifikacji lampy, jak to ma miejsce przy triodzie, lecz nachylenie charakterystyki lampy: S[mA/V].

Zmianie konstrukcyjnej w pentodzie strumieniowej uległa szczególnie siatka zerowa, która w odróżnieniu od normalnych pentod nie ma kształtu spirali, lecz wykonana jest w postaci dwóch blaszek umieszczonych między ekranem i anodą. Ponieważ blaszki te są uziemione, nie przyciągają one elektronów ku sobie, lecz nadają strumieniowi elektronów emitowanych z katody kształt dwóch strumieni, stąd nazwa tego typu lamp: lampy strumieniowe.

Można się sprzeczać czy nazwać tego rodzaju lampy pentodami, czy tetrodami strumieniowymi. W literaturze fachowej spotyka się i jedną i drugą nazwę. Działanie uziemionych blaszek skupiających jest podobne do działania siatki zerowej. Na swej drodze przelotowej od ekranu do anody elektrony pierwotne doznają pewnego zahamowania, wskutek czego gęstość elektronów jest w tym miejscu większa niż w innym przekroju strumienia. Powoduje to powstanie w płaszczyźnie „blaszek" gęstego ładunku przestrzennego o ujemnym potencjale, a więc powstanie „minimum" potencjału, które uniemożliwia wymianę wtórnych elektronów między ekranem i anodą.

Wskutek tego charakterystyki pentody, względnie tetrody strumieniowej, są podobne do charakterystyk pentod

zwykłych, bez tych nieregularności, jakie wykazują charakterystyki tetrody.

Pentoda stała się lampą uniwersalną, używaną w odbiornikach nie tylko do wzmacniania wielkiej częstotliwości, lecz również do wzmacniania małej częstotliwości, oraz jako lampa końcowa, a więc jako lampa mocy.

Ma ona w stosunku do triody następujące zalety. W układach wzmacniających napięciowych pozwala na osiągnięcie dużych wzmocnień (rzędu 100 i więcej) tak w układach rezonansowych jak i oporowych, ma małą pojemność między anodą i siatką czynną, przez co unika się szkodliwego sprzężenia zwrotnego między obwodem anodowym i siatkowym i, co jest szczególnie ważne przy lampach końcowych, ma większą sprawność od triody. Mając do dyspozycji np. dwie lampy głośnikowe 9 watowe, triodę i pentodę, uzyskać możemy z triody średnio około 2 watów maksymalnej mocy akustycznej, podczas gdy z pentody uzyskujemy maksymalnie około 4 watów mocy akustycznej.

Jak się oblicza maksymalną nieznieksztalconą moc akustyczną mając dany układ końcowego stopnia wzmacniacza i dany typ lampy, o tym pomówimy innym razem; obecnie uzasadnimy tylko twierdzenie, że o własnościach wzmacniających pentody nie decyduje jej współczynnik amplifikacji μ lecz nachylenie charakterystyki S. Dla triody obliczamy wzmocnienie napięciowe ze wzoru:

$$k = \frac{\mu}{1 + \frac{R_i}{R_a}} \qquad (1)$$

Wzór ten wynika z układu zastępczego lampy, w którym lampę przedstawiamy jako generator napięciowy o sile elektromotorycznej μU_s i oporze wewnętrznym R_i szeregowym, pracującym na opór anodowy R_a. Przyjmując wielkość oporu anodowego $R_a = 100\ k\Omega$ i oporu wewnętrznego $R_i = 25\ k\Omega$, otrzymujemy ze wzoru (1) wzmocnienie napięciowe triody $k = 0,\ \mu$. Widać stąd, że wzmocnienie napięciowe triody zależy od współczynnika amplifikacji lampy μ.

Inaczej przedstawia się sprawa z pentodą. Dla pentody np. AF7 odczytujemy z katalogu: $\mu = 2{,}1$ mA/V, $_i = 2\ M\Omega$. Współczynnik amplifikacji lampy nie jest zwykle podawany. Możemy go jednak obliczyć dla powyższego typu lampy z równania wewnętrznego lampy:

$$\mu = S \cdot R_i. \qquad (2)$$

Podstawiając do powyższego równania $S = 2{,}1 \cdot 10^{-3}$ A/V i $R_i = 2 \cdot 10^6\ \Omega$ otrzymujemy: $\mu = 4200$.

Zakładając jeszcze ten sam układ wzmocnienia, który mieliśmy przy triodzie, a więc przyjmując opór anodowy równy $R_a = 100\ k\Omega$ możemy ze wzoru (1) obliczyć wzmocnienie napięciowe, jakie otrzymamy przy zastosowaniu pentody:

$$k = \frac{4200}{1 + \frac{2000}{100}} = \frac{4?00}{21} = 2?0.$$

Obliczanie wzmocnienia pentody według wzoru (1) jest niewygodne. Możemy je sobie znacznie uprościć. Przede wszystkim możemy pominąć jedynkę w mianowniku wobec stosunku $\frac{R_i}{R_a}$ ponieważ stosunek ten jest znacznie większy od jedności. W naszym przypadku wynosi on 20. Opór wewnętrzny pentod zawsze jest dużo większy od oporu anodowego R_a Wskutek tego uproszczenia wzór (1) przybierze postać:

$$k = \frac{\mu}{\frac{R_i}{R_a}} = \mu \frac{R_a}{R_i}$$

Podstawiając jeszcze $\mu = S \cdot R_i$ otrzymamy: $k = S \cdot R_i \frac{R_a}{R_i} = S \cdot R_a$. Widzimy że opór wewnętrzny R_i lampy, jak również współczynnik amplifikacji lampy wypadły ze wzoru na wzmocnienie pentody.

Pozostało jedynie nachylenie charakterystyki lampy, które decyduje o wzmocnieniu napięciowym pentody. Sprawdźmy słuszność wzoru przybliżonego: $k = S \cdot R_a$ w naszym przypadku. Ponieważ $S = 21 \cdot 10^{-3}$ A/V, $R = 100 \cdot 10^3\ \Omega$ otrzymujemy:

$$k = 2{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^3 = 2{,}1 \cdot 100 = 210$$

Jest to jak widzimy wynik bardzo zbliżony do wyniku dokładnego $k = 200$, jaki otrzymaliśmy poprzednio. Błąd wynosi 5%, jest więc do pominięcia w rachunkach orientacyjnych. Przy obliczeniach wzmocnienia napięciowego, jakie otrzymujemy przy zastosowaniu pentody we wzmacniaczach napięciowych, możemy się wobec tego posługiwać prostym wzorem na wzmocnienie:

$$k = S \cdot R_a. \qquad (3)$$

Należy jedynie pamiętać o tym, że w powyższym wzorze S oznacza nachylenie charakterystyki lampy **w punkcie pracy lampy** określonym warunkami pracy lampy w układzie, a nie **maksymalne** nachylenie charakterystyki podawane zazwyczaj w katalogach lampowych. Nachylenie S w punkcie pracy lampy jest zazwyczaj znacznie mniejsze od nachylenia podawanego w katalogach lampowych.

Podstawiając w naszym przypadku $S = 2{,}1$ mA/V obliczyliśmy maksymalnie możliwe wzmocnienie uzyskane przy zastosowaniu lampy AF7. W normalnych jednak warunkach pracy nachylenie S będzie miało wartość rzędu 1 mA/V, wskutek czego wzmocnienie napięciowe przy oporze $R_a = 100\ k\Omega$, będzie rzędu $k = 1 \cdot 100 = 100$.

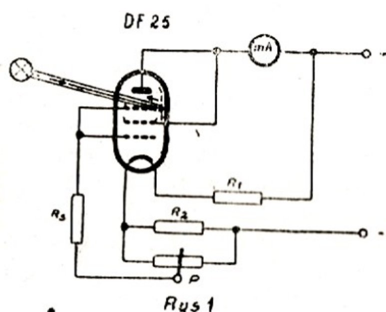
Widzimy, że za pomocą pentody otrzymujemy wzmocnienie napięciowe kilkakrotnie większe niż za pomocą triody, dlatego też we wzmacniaczach napięciowych chętnie stosujemy pentody. Ponieważ o wzmocnieniu pentody decyduje nachylenie charakterystyki S a nie współczynnik amplifikacji lampy μ, przeto z dwóch pentod o różnych nachyleniach charakterystyk ta będzie lepiej wzmacniała, która ma większe nachylenie charakterystyki S.

Patrząc na wzór (3) widzimy, że wzmocnienie zależy jeszcze od oporu anodowego R_a. Mogłoby się zatem wydawać że zwiększając opór anodowy R_a osiągnąć możemy dowolnie duże wzmocnienie. Tak jednak nie jest. W praktyce nie stosujemy zazwyczaj większych oporów od 200 $k\Omega$, a to z tego powodu, że przy dużych oporach pracujemy w niekorzystnych warunkach, na dolnym zakrzywieniu charakterystyki lampy, gdzie nachylenie S jest bardzo małe, co redukuje nam spodziewane wzmocnienie. Z drugiej strony duży opór anodowy R_a wpływa niekorzystnie na charakterystykę częstotliwości wzmacniacza obcinając wysokie tony. W rezultacie maksymalne wzmocnienie pentody nie przekracza 150.

LAMPY ELEKTRONOWE W ROLI KOMÓREK FOTOELEKTRYCZNYCH

Dla wielu czytelników będzie nowością stwierdzona ostatnio możliwość zastosowania lampy elektronowej jako próżniowej komórki fotoelektrycznej. Niektóre spośród lamp serii DF, UF (UAF), AF (CF), LV1 mają elektrody (anody, katody, siatki) wykonane z metali alkalicznych (np. cezu), lub z metali ziem alkalicznych (tlenków baru i strontu). Elektrody te — umieszczone w próżni — pod wpływem padających na nie promieni świetlnych wysyłają elektrony. Według głównego prawa zjawiska fotoelektrycznego (Stoletowa) — ilość tych elektronów (inaczej — natężenie prądu fotoelektrycznego) jest proporcjonalna do natężenia światła. Im ono silniejsze, tym większy prąd fotoelektryczny i na odwrót. Możliwość ta może być wykorzystana dla różnych celów doświadczalnych przez zainteresowanych radioamatorów.

Rysunek 1 przedstawia schematycznie układ, w którym lampa DF25

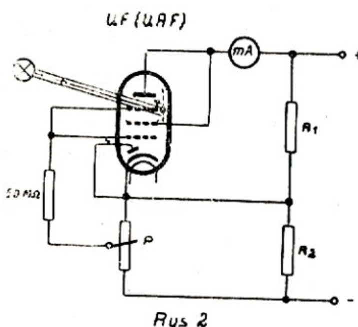


Rys 1

(bezpośrednio żarzona pentoda bateryjna) — używana normalnie jako wzmacniacz napięciowy — może być wykorzystana jako fotokomórka. W lampie tej są połączone: anoda z siatką ekranującą, oraz siatka 3 z siatką sterującą. W rezultacie więc lampa pracuje jako trioda.

Opór siatkowy *Rs* (tzw. upływowy) powinien być możliwie duży, rzędu 10 do 50 MΩ, gdyż wówczas układ zyskuje na czułości. Wielkość oporu R_2 powinna stanowić w przybliżeniu $^1/_5$ wielkości oporu R_1, a wielkość oporu $R_2 + R_1$ powinna być tak dobrana, aby był utrzymany właściwy prąd żarzenia (czerpany ze wspólnej baterii anodowej). W przypadku żarzenia lampy z oddzielnego źródła zasilania (ze specjalnej baterii żarzenia) — opory R_2 i R_1 (jak to pokazano na rysunku 2 i 3) stanowią dzielnik napięć w stosunku 5:1. Równolegle załączony do oporu R_2 potencjometr *P* (od 2 KΩ do 2 MΩ) o charakterystyce możliwie prostoliniowej służy do ustawienia na właściwym miejscu początkowego prądu anodowego. Siatka 3 jest połączona wewnątrz bańki z płytką perforowaną i spełnia rolę fotokatody. Połączona z tą ostatnią siatka sterująca — przy naświetlaniu — traci elektrony i staje się elektrodą dodatnią, przyśpieszając tym samym emisję elektronów z katody; w związku z tym w obwodzie anody wystąpi wzrost prądu anodowego.

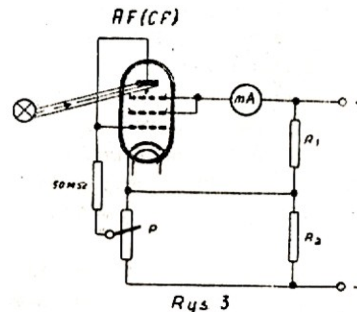
Jeśli w obwodzie anodowym podanego układu zastosuje się jakiś czuły miernik prądu (mikroamperomierz) — to lampa może już pracować przy bardzo niskim napięciu anodowym (rzędu 4 do 20 V). Układ można jeszcze bardziej uczulić przez odpowiednią regulację początkowego prądu anodowego. W tym celu dobiera się początkowy prąd anodowy (bez naświetlania fotokatody) tak, aby był równy $^1/_4$ wartości maksymalnego prądu anodowego. Regulację tę można najłatwiej przeprowadzić przez chwilowe odłączenie przewodu siatkowego od potencjometru *P*; prąd anodowy wskutek tego automatycznie spadnie do minimum, a następnie po dołączeniu przewodu do potencjometru — wzrośnie; należy go wówczas przez odpowiednie



Rys 2

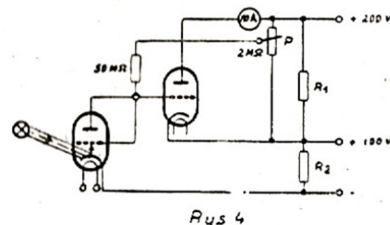
ustawienie potencjometru sprowadzić do wartości poprzedniej. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na to, aby przewody siatkowe były możliwie najkrótsze. Chodzi bowiem o zmniejszenie do minimum pojemności układu, która jest tu czynnikiem niepożądanym. Dotyczy to szczególnie tych lamp, w których siatki sterujące są wyprowadzone na zewnątrz bańki.

Podobnie jak lampa DF 25 mogą być użyte w roli fotokomórki pośrednio żarzone lampy serii U-21, np. UF 21, UAF 21 (rys. 2), oraz lampy serii A i C, np. AF, CF (rys. 3). W układzie przedstawionym na rys. 3 rolę fotokatody spełnia normalna anoda



Rys 3

pentody połączona z siatką sterującą. Natomiast fotoanodą oraz normalną anodą jest siatka 3 połączona z siatką ekranującą, do których doprowadzone jest napięcie anodowe. Lampy tych serii mają metalizację nałożoną na zewnętrzną stronę bańki; przez zeskrobanie metalizacji na małym wycinku powierzchni powstaje okienko,



Rys 4

przez które łatwo przeprowadzić samo naświetlenie. Poza tym lampy o płaskim układzie elektrod (np. anoda wykonana z 2 połówek półcylindrycznych) są bardziej odpowiednie jako fotokomórki, niż lampy o anodach cylindrycznych (łatwiejszy dostęp światła).

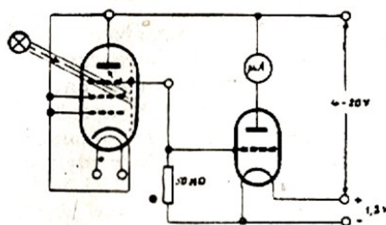
Jeśli chodzi o czułość nowoczesnych komórek fotoelektrycznych — to wynosi ona od 20 do 30 μA na 1 lumen w porównaniu do 2 — 4 μA na 7 lumen, jakie łatwo zapewnia użyta w opisywanym układzie lampa elektronowa. Tak wielki jej prąd (1000 razy większy) wystarczy do uruchomienia małego przekaźnika.

(Dla ogólnej orientacji podaje się, że inne wymienione tu lampy, których elektrody są wykonane z blaszek koloru białego, mogą być lepiej wykorzystane, niż lampy o elektrodach z

blaszek szarych lub ciemnych, a więc mniej czułych na światło).

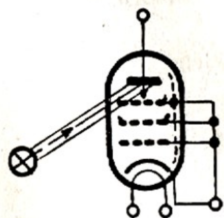
Rysunki 4 i 5 przedstawiają proste układy o wysokiej czułości.

W układzie wg rysunku 4 — jako fotokomórka może być użyta lampa elektronowa zupełnie nie nadająca się już do eksploatacji, a więc np. z bardzo słabą czy nawet całkowicie utraconą emisją, z przerwanym włóknem żarzenia itp. Zastosowana tu fotokomórka jest zwykłą triodą posiadającą katodę z metalu światłoczułego. Anoda połączona z siatką sterującą tworzy fotoanodę. Naświetlona katoda wytrąca elektrony, które są przyciągane przez anodę; powstaje — co prawda — nieznaczny prąd emisyjny, jaki dzięki specjalnemu wzmocnieniu przez drugą lampę (triodę) można odpowiednio zwiększyć.



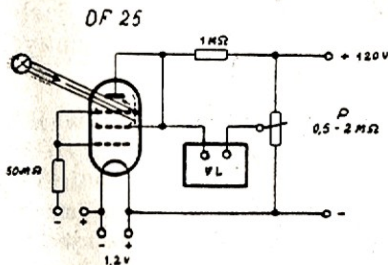
Rys 5a

Rysunek 5a przedstawia układ podobny. Pierwsza lampa pracuje w nim jako fotokomórka, druga zaś jako wzmacniacz napięciowy. Dla pewnych celów wystarczy zastosować jako wzmacniacz — woltomierz lampowy. Uzyskuje się w ten sposób wzmocnienie wystarczające do uruchomienia czułego przekaźnika.

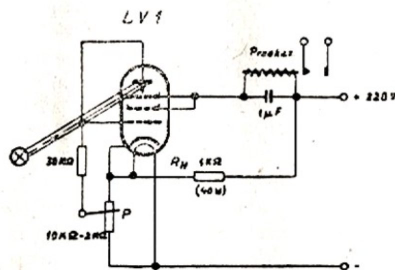


Rys. 5 b.

Podane układy mogą być praktycznie wykorzystane nie tylko jako samoczynnie działające z nastaniem zmroku przełączniki (włączające lub wyłączające np. latarnie uliczne, oświetlenie klatki schodowej itp., ale również jako różnego rodzaju liczniki elektrooptyczne, mierniki pochłaniania światła (absorpcjomierze), stopnia naświetlania itd. Potwierdza to widoczny na rysunku 6 układ przeznaczony do pomiaru intensywności naświetlenia. Lampa DF 25 połączona jest z bateryjnym woltomierzem lampowym (VL). Zamiast miernika prądu w obwodzie anodowym układu przedstawionego na rysunku 1 włączony jest tu opór rzędu 1 MΩ. Potencjometr *P* ustawia się tak, aby przy naświetlaniu lampy nastąpiło odpowiednie wychylenie wskazówki woltomierza.



Rys 6



Rys 7

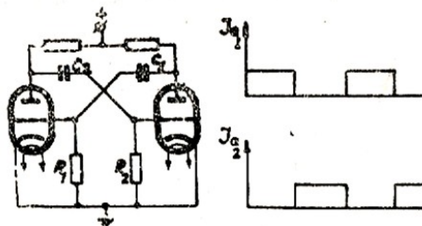
W układzie przedstawionym na rysunku 7 jest zastosowana lampa końcowa LV1 (RV 12 P 3000). Przy intensywniejszym oświetleniu anody tej lampy można uzyskać w obwodzie anodowym prąd rzędu 5—10 mA. Prąd taki jest już w stanie uruchomić przekaźnik, który z kolei włącza lub wyłącza odpowiednie urządzenia.

Prawdopodobnie jednak nie wszystkie egzemplarze lampowe podanych typów będą się jednakowo dobrze nadawały jako komórki fotoelektryczne. Zależeć to będzie od warstwy aktywnej jaka osadzi się po dłuższej pracy lampy na siatce sterującej względnie pozostałych siatkach lampy. Osad ten pochodzi z katody, która z biegiem czasu „paruje" i traci stopniowo swą aktywność.

M. W.

MANIPULATOR (klucz) ELEKTRONOWY

Nadawanie znaków telegraficznych, kropek i kresek, jest dość trudną sztuką. Trzeba bowiem nauczyć się wszystkich znaków Morsego, aby w czasie pracy wyrażać za ich pomocą wszystkie litery i znaki, jakie zawiera telegram. Oprócz tego trzeba sobie wyrobić wprawę wytwarzania znaków o zawsze jednakowej długości. Zwłaszcza przy nadawaniu z dużą szybkością, ponad 100 znaków na minutę, napotyka się na trudności w regulowaniu długości kropek i kresek. Warto więc poświęcić nieco czasu i środków na skonstruowanie klucza, który sam będzie określał czas trwania obu rodzajów znaków, samej techniki kluczowania w niczym nie zmieniając, oprócz może tego, że kropki uzyskuje się przy jednym, a kreski przy drugim położeniu klucza.



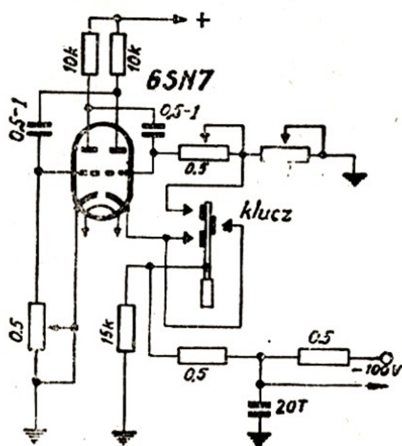
Rys. 1. Zasadniczy układ multiwibratora oraz kształty impulsów prądów anodowych

Zasadniczą częścią manipulatora elektronowego jest tzw. multiwibrator (rys. 1). Jest to układ zwykłego wzmacniacza oporowo-pojemnościowego, z tym bardzo istotnym szczegółem, że wyjście drugiego stopnia połączone jest z wejściem stopnia pierwszego. Układ taki jest niezmiernie podatny dla oscylacji i rzeczywiście wpada zawsze w oscylacje, mimo braku jakiegokolwiek obwodu strojonego. Oczywiście charakter tak uzyskanych oscylacji jest daleki od sinusoidalnego, gdyż kształt drgań jest przeważnie zbliżony do prostokątnego. Następuje po prostu przerzucanie ładunku z jednego stopnia na drugi i odwrotnie, zaś czas trwania jednego okresu drgań zależny od wartości „stałych czasu" R_1 C_1 i R_2 C_2. Uzyskane napięcia można zbierać z anody jednej z lamp lub też z jej katody, jeśli jest tam włączona odpowiednia oporność. Gdy wartości R_1 i R_2 oraz C_1 i C_2 są sobie równe, kształty krzywych drgań są na obu anodach jednakowe. Można jednak otrzymać kształty nierówne przez zmiany w wartościach *R* i *C*, dając je dla każdej lampy odmienne.

Na rys. 2 pokazany jest układ klucza elektronowego, pracującego z lampą 6SN7 (podwójna trioda), choć równie dobre wyniki uzyskuje się z lampami innych typów, m. inn. z pentodami typów EF6, EF22P, AF7 połączonymi w triody (siatka ekranowa zwarta z anodą).

Działanie manipulatora jest następujące: na siatkę lampy wstępnej nadajnika podaje się, odpowiednio dobrane, ujemne przedpięcie (poprzez oporność 0,5 — również dobraną), dzięki któremu nadajnik zostaje „zatkany". Do obwodu siatkowego lampy wstępnej manipulowanego nadajnika dochodzą również dodatnie impulsy

napięcia, kształtu prostokątnego, uzyskiwane na oporności 15k, załączonej w obwodzie katody prawej triody multiwibratora. Impulsy te zmniejszają napięcie zatykające siatki sterującej manipulowanych lamp, w wyniku



Rys. 2. Układ manipulatora elektronowego

czego lampy te działają w takt przykładanych impulsów. Nadajnik pracuje więc gdy prawa lampa multiwibratora jest odetkana, co znowu zależne jest od manipulacji kluczem.

W obwodach siatki i katody prawej triody włączony jest dwustronny klucz specjalnej konstrukcji (rys. 3). Przy naciśnięciu jego rączki w prawo zamyka się obwód katodowy prawej triody oraz zwiera się (prawie) oporność 1M. W wyniku tego, układ multiwibratora staje się symetryczny i zaczyna on generować prostokątne impulsy o równej długości obu części okresu, co odpowiada nadawaniu kropek.

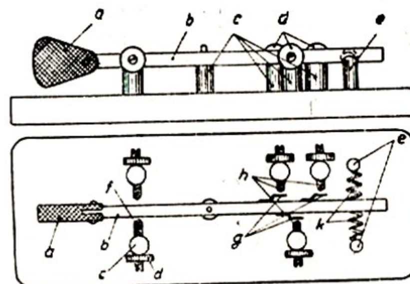
Przy naciśnięciu klucza w lewo zamyka się tylko odwód katody, w wyniku czego multiwibrator staje się niesymetryczny: długość impulsu lewej triody pozostaje równa poprzedniej (tj. wynosi tyle, ile jedna kropka), długość impulsu prawej triody — zwiększa się trzykrotnie. W ten sposób, na oporności 15k pojawiają się impulsy równe co do długości trzem kropkom, z przerwami o długości jednej kropki; w ten sposób nadaje się automatycznie szereg kresek.

Oporności w siatkach lamp multiwibratora są zmienne. Nastawiając oporność 0,5 dobieramy pożądaną długość pauz pomiędzy znakami telegraficznymi, oporność 0,5 pozwala na nastawienie długości kropek, oporność 1 — długości kresek.

Wartość oporności jak również pojemności dobiera się doświadczalnie, stosownie do działania aparatury manipulowanej. Odpowiednio dobiera się potrzebne ujemne przedpięcie zatykające.

Sporządzenie manipulatora nie jest skomplikowane. Zaczynamy od wykonania multiwibratora. Dla doboru jego warunków pracy posiłkujemy się słuchawkami, które włączamy w szereg do oporności 15k. Przy normalnej pracy w słuchawkach słyszymy regularne stuki. Można również posłużyć się lampką neonową na napięcie 120 wolt. Powinna ona rozbłyskać periodycznie gdy się ją przyłoży do 15k. Następnie należy przystąpić do wyboru wartości na pozostałe oporności zmienne.

Przy należytym doborze wartości lampy nadajnika powinny pozostawać zatkane tak długo, jak klucz jest w pozycji neutralnej. W chwili jego naciśnięcia, nadajnik powinien nadawać kropki względnie kreski, przy czym uzyskiwane napięcia przesunięcia lamp manipulowanych powinny odpowiadać właściwym punktom pracy. Niedostateczne zatykanie lamp manipulowanych usuniemy przez odpowiednie zwiększenie minusa i odwrotnie. Dobierając oporność 15k uzyskamy należyty poziom



Rys. 3. Wykonanie specjalnego klucza manipulatora: a — rączka; b — wahacz; c — słupek; d — nakrętki mocujące; e — słupki do sprężynek; f — gwinty oporowe; g — kontakty sprężynujące; h — gwinty stykowe; k — sprężynki

napięcia odtykającego. W tym kierunku są również pomocne zmiany oporności anodowych. Ten mały filtr ma poza tym zadanie uformowania kształtu sygnału tak, aby w odbiorze nie było „klików".

O charakterze nadawanych sygnałów najlepiej będziemy się mogli przekonać za pomocą odbiornika. W ten sposób dobierzemy ostatecznie wartości ustalające długość kropek, kresek i pauz oraz charakter i kształt znaku.

Manipulator elektronowy, dobrze dopasowany, daje sygnały czyste i powoduje, że nadajnik pracuje z najmniejszą możliwie wstęgą zajętych częstotliwości, nie zakłócając odbioru radiostacji sąsiednich.

Wg mies. radzieckiego RADIO.

SYSTEMY ROZGŁASZANIA PRZEWODOWEGO

Zapoczątkowana przed 7 zaledwie laty budowa pierwszych w Polsce radiowęzłów, stała się podwaliną dzisiejszej terenowej sieci radiofonii przewodowej i jej dalszej — zgodnie z założeniami planu 6-letniego — nieprzerwanie prowadzonej rozbudowy. Radiofonia przewodowa, inaczej mówiąc — terenowa sieć rozgłaszania przewodowego, wniosła poważny wkład do zrealizowania akcji pełnego zradiofonizowania kraju.

Miarą osiągnięć na odcinku tej popularnej dziś odmiany radiofonii mogą być suche na pozór liczby: 2.500 radiowęzłów, blisko 40.000 km linii radiofonicznych, ponad 900.000 zainstalowanych głośników czynnych w mieszkaniach abonentów, głównie ze środowiska robotniczego i ludności wiejskiej. Zważmy przy tym, że liczby wyżej przytoczone obrazują wyniki w toku akcji, zaledwie na jednym z jej etapów. Możemy więc mieć pewność, że pokaźne już dziś umasowienie głośnika radiowęzłowego będzie intensywnie wzrastało z roku na rok.

Narastająca z dnia na dzień liczba abonentów korzystających z usług radiofonii przewodowej i stała rozbudowa jej urządzeń w terenie dostatecznie przemawiają za zbliżeniem ogółu radiosłuchaczy i radioamatorów do zagadnień związanych z rozgłaszaniem przewodowym.

Z dotychczas na ten temat drukowanych w RADIOAMATORZE artykułów mogli sobie Czytelnicy wyrobić pogląd na istotę działania radiofonii przewodowej oraz ogólnie poznać strukturę radiowęzła. Do tego co już w związku z tym powiedziano, należy obecnie dodać, że w praktyce istnieje kilka różnych systemów rozgłaszania przewodowego.

W niniejszym artykule omówimy:

1) system radiofonii przewodowej opartej na automatycznych podstacjach wzmacniakowych;
2) system wieloprogramowego rozgłaszania przewodowego;
3) system radiofonii przewodowej oparty na wykorzystaniu linii telefonicznych — jako sieci przesyłowej małej częstotliwości;
4) system rozgłaszania przewodowego prądami wielkiej częstotliwości, oparty na wykorzystaniu linii telefonicznych — tzw. radiofonia nośna.

AUTOMATYCZNE PODSTACJE WZMACNIAKOWE

Jak już wiemy — o wielkości, a więc i o mocy stacji radiowęzła decyduje ilość zasilanych przez nią głośników. Centralne zasilanie dużej ilości głośników z jednej wielkiej stacji radiowęzła na drodze przewodowej wydawałoby się rozwiązaniem właściwym, i to zarówno pod względem dogodności obsługi, jak i samej ekonomii.

W rzeczywistości jednak system ten nie jest bynajmniej ekonomiczny. Trzeba bowiem wziąć tu pod uwagę, że większe skupisko głośników rozmieszczonych na dużej przestrzeni i zasilanych centralnie, to jednocześnie problem nadmiernie wydłużonej sieci linii przesyłowych; a to właśnie jest równoznaczne ze stratą przekazywanej energii.

Należało przeto przyjąć takie rozwiązanie, które z jednej strony pozwoliłoby wykorzystać zalety dużej stacji radiowęzła, z drugiej zaś, przez ograniczenie długości linii przesyłowych — nie dopuszczałoby do strat energii. Warunkom tym można uczynić zadość przez zastosowanie automatycznych podstacji wzmacniakowych, zainstalowanych w pewnej określonej odległości od stacji radiowęzła i połączonych z nią linią kablową (podziemną) lub napowietrzną. Linia ta służy do sterowania wzmacniaczy.

Do sterowania wzmacniaczy na podstacjach wystarcza bardzo mała energia, wysyłana przez stację radiowęzła. Do automatycznego włączania i wyłączania aparatury w określonym czasie służy automat zegarowy.

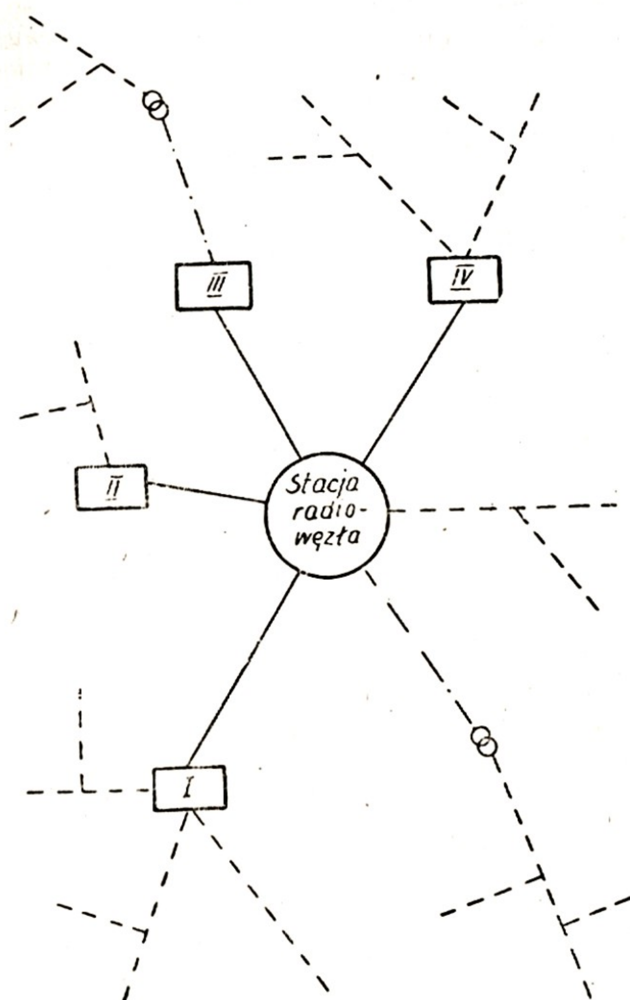
Kolejność uruchamiania poszczególnych wzmacniaczy oraz kontrolę ich pracy zapewniają specjalne przekaźniki, które wyłączają aparaturę w razie jej uszkodzenia i sygnalizują to stacji radiowęzła.

Podstacje wzmacniakowe instaluje się w ośrodkach skupienia głośników — te ostatnie połączone są z podstacją za pośrednictwem linii rozdzielczych. W ten sposób połączone ze stacją radiowęzła i sterowane przez nią podstacje wzmacniakowe tworzą automatycznie działające i pośredniczące w zasilaniu głośników — radiowęzły pomocnicze.

Schematycznie system ten przedstawiony jest na rys. 1.

SYSTEM WIELOPROGRAMOWEGO ROZGŁASZANIA PRZEWODOWEGO

Możność korzystania z odbioru dowolnie wybranego programu radiowego jest niewątpliwie dużą atrakcją dla wielu słuchaczy, posiadających indywidualne radioodbiorniki.



Rys. 1

Tę możliwość może zapewnić w pewnym stopniu również radiofonia przewodowa. Chodzi tylko o to, aby do głośnika radiowęzłowego zainstalowanego u abonenta doprowadzić nie jeden, a kilka programów i aby abonent mógł je dowolnie, stosownie do gustu i zainteresowań włączać na głośnik, przez odpowiednie nastawienie przełącznika. Należy więc zmontować taki system, który by pozwolił na odbiór kilku programów przez stację radiowęzła,

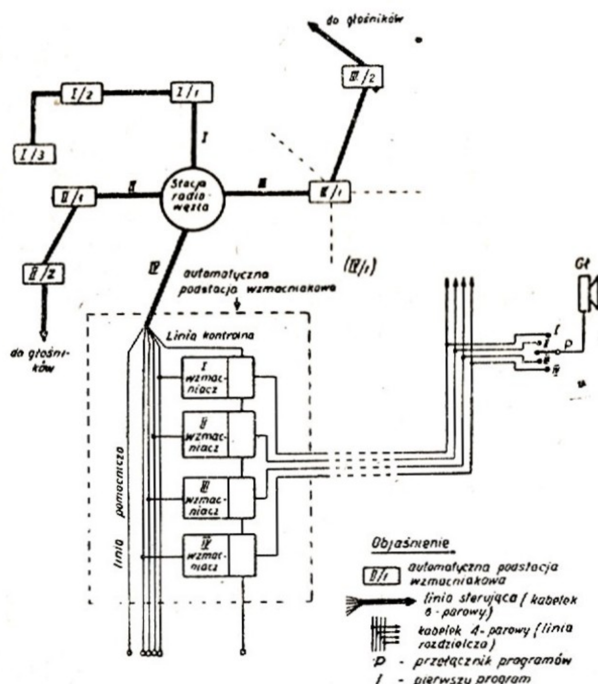
a następnie na przekazanie ich osobnymi liniami dwuprzewodowymi na głośniki u odbiorców.

Może się wydawać, że najprostszym rozwiązaniem byłoby zainstalować na stacji radiowęzła kilka oddzielnych wzmacniaczy, do każdego z nich doprowadzić równocześnie różny program i przekazywać go na głośnik oddzielną linią. Gdyby więc stacja radiowęzła miała przekazywać np. 4 programy, wówczas od czterech czynnych wzmacniaczy powinny prowadzić do każdego głośnika 4 linie dwuprzewodowe, z których jedną dowolnie wybraną załączałby abonent na swój głośnik.

Takie jednakże rozwiązanie pociągałoby za sobą poważne braki. Jednym z nich byłaby konieczność budowy nadmiernej ilości linii dwuprzewodowych, drugim przesłuchy powstałe przez wzajemne oddziaływanie równoległych i zbliżonych do siebie linii.

Właściwe rozwiązanie problemu jest zastosowanie kabli wieloparowych. Kable, łączące stację radiowęzła z głośnikami, posiadają tyle par splecionych i doskonale izolowanych przewodów, ile programów stacja przekazuje.

Ponadto kabel zawiera jeszcze dwie dodatkowe pary przewodów: jedna z nich służy do kontroli



Rys. 2

(zwrotnej) pracy wzmacniaczy, druga — umożliwia porozumienie się telefoniczne konserwatora podstacji automatycznych oraz przekazywanie pomiarów napięć.

Stosując kabel, trzeba się liczyć z występującym w nim stosunkowo dużym tłumieniem. Zjawisko to zmuszało do użycia krótkich — nie dłuższych niż 1 km — linii.

Okoliczność ta z kolei uzasadnia potrzebę oparcia systemu wieloprogramowego rozgłaszania przewodowego na automatycznych podstacjach wzmacniakowych, połączonych ze stacją radiowęzła i zasilających znajdujące się w ich zasięgu głośniki. Podobnie jak i przy poprzednio opisanym jednoprogramowym systemie rozgłaszania przewodowego, tak i tu stacja radiowęzła steruje rozmieszczone wokół niej podstacje wzmacniakowe, przy czym jednak ich połączenia kablowe ze stacją radiowęzła mogą być długie, gdyż strata energii — biorąc pod uwagę znikomą moc potrzebną do sterowania wzmacniaczy, nie wchodzi w rachubę. Sama jednak linia rozdzielcza (na odcinku podstacja — głośnik), jest ograniczona pod względem swej długości i zazwyczaj nie przekracza 1 km.

Radiowęzeł może wszakże obsłużyć dowolną ilość abonentów, wystarczy bowiem odpowiednio zwiększyć ilość połączonych z nim podstacji wzmacniakowych. Napięcie na liniach rozdzielczych wynosi 30 V. Do głośnika prowadzi 4 względnie 6-parowy kabelek obołowiony, zakończony przełącznikiem; ustawienie go w jednej z kilku możliwych pozycji powoduje włączenie głośnika do jednej z par przewodów, a więc do jednego ze wzmacniaczy na stacji radiowęzła, a tym samym umożliwia odbiór wybranego programu.

Wieloprogramowa radiofonia przewodowa, jakkolwiek kosztowniejsza od jednoprogramowej, posiada duże zalety; dzięki użyciu sieci kablowej zapewnia dużą pewność działania, a poza tym wysoką jakość odtwarzania.

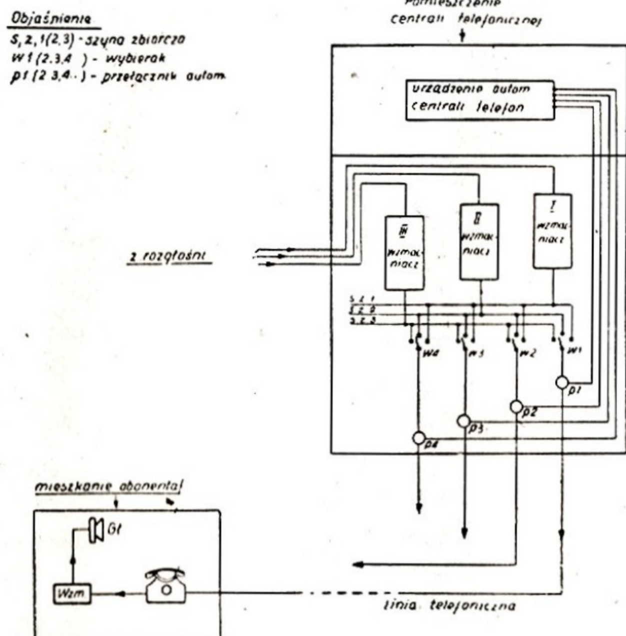
SYSTEM ROZGŁASZANIA PRZEWODOWEGO PO LINIACH TELEFONICZNYCH

Rozbudowa sieci linii radiofonicznych jest inwestycją stosunkowo dość kosztowną. Okazało się jednak, że dla potrzeb rozgłaszania przewodowego mogą być z powodzeniem wykorzystane linie już istniejące, zwłaszcza telefoniczne; mimo że mają inne przeznaczenie to jednak nie ma przeszkód w pełniejszym ich wykorzystaniu, a więc jednocześnie i dla przekazywania programu radiowego w czasie gdy linie są nieczynne tzn. nie zajęte rozmową telefoniczną.

Okresy takich „przestojów" linii telefonicznych w porównaniu do czasu prowadzenia rozmów są jak wiemy niewspółmiernie długie i dlatego można je przeznaczyć na odbiór radiowy. Prócz niewątpliwych zalet — system ten wykazuje również cechy ujemne, a mianowicie: może być stosowany tam, gdzie znajdują się linie telefoniczne, a poza tym odbiór audycji, musi być przerwany w czasie posługiwania się aparatem telefonicznym. Podobnie jak w poprzednio opisanym systemie, tak i tutaj można przekazywać do abonenta jednocześnie kilka programów do wyboru. Urządzenie radioodbiorcze zainstalowane u użytkownika aparatu telefonicznego składa się z głośnika i małego wzmacniacza.

Zasadę, na jakiej oparte jest działanie omawianego systemu, wyjaśnia schematyczne przedstawienie go na rys. 3.

W pomieszczeniu centrali telefonicznej znajduje się kilka, np. 3 wzmacniacze. Do każdego z nich doprowadza się liniami z rozgłośni odrębny program. Na wyjściu wzmacniaczy widzimy oddzielne tzw. szyny zbiorcze, które są połączone z automatycznymi wybierakami. Chcąc włączyć na głośnik jeden z programów, należy wykręcić tarczą aparatu telefonicznego numer, jaki odpowiada wybranemu programowi. Manipulacja ta powoduje przekazanie — po linii telefonicznej — impulsów prądu, które automatycznie przełączają wybierak na szynę połączoną z odpowiednim wzmacniaczem i w ten sposób wybrany program zostaje doprowadzony poprzez aparat telefoniczny i wzmacniacz, do głośnika.



Rys. 3

Wzmacniacz ten jest potrzebny z uwagi na to, że liniami telefonicznymi można przesyłać tylko słabe prądy, które nie byłyby w stanie uruchomić membrany głośnika .Do automatycznego przerwania odbioru audycji w momencie prowadzenia rozmowy telefonicznej są przeznaczone specjalne przełączniki. Przełączają one linię telefoniczną z urządzenia radiofonicznego na mechanizm centrali telefonicznej lub odwrotnie.

SYSTEM ROZGŁASZANIA PRZEWODOWEGO PRĄDAMI WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

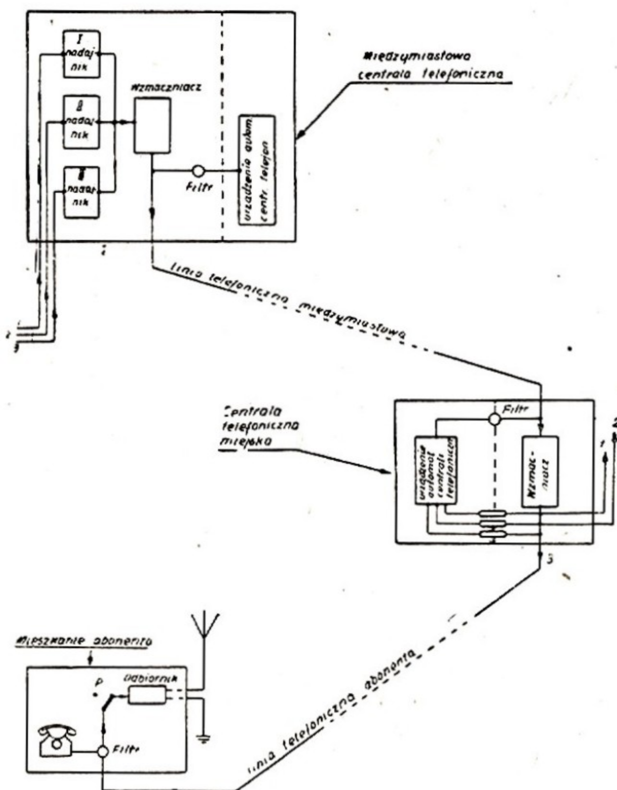
Przekazywanie audycji drogą bezprzewodową, a więc za pośrednictwem fal elektomagnetycznych wypromieniowanych przez stację nadawczą, ma tę ujemną stronę, że dobre jakościowo odtwarzanie ich — nawet przez wysokiej skali odbiornik lampowy — trafia częstokroć na przeszkody; że tak jest, wiedzą o tym radiosłuchacze z własnej praktyki.

Brak selektywności w odbiorze, jego zaniki, zakłócenia atmosferyczne lub natury przemysłowej, to nie rzadko spotykane dolegliwości i przyczyna naszego niezadowolenia. Oczywiście nie odnosi się to do odbioru bliskiej i silnej stacji nadawczej, gdyż ten nie sprawia kłopotów.

W poszukiwaniu rozwiązań polepszenia jakości odbioru zwrócono uwagę między innymi na możliwość doprowadzenia audycji do odbiorców, wyposażonych w aparaty lampowe, drogą przewodową, tj. za pośrednictwem linii przesyłowych i to na dużych nawet odległościach. „Skanalizowanie" przekazywania energii jest równoznaczne z pozbyciem się przeszkód w odbiorze eliminuje się bowiem wpływ stacji zakłócających oraz przeszkody atmosferyczne i przemysłowe, a sama jakość odbioru: wierność odtwarzania, czystość, równy poziom siły głosu, ulega wybitnej poprawie. Oczywiście możliwe jest tutaj korzystanie z odbioru jednego z kilku jednocześnie nadawanych tą drogą programów.

W miejsce specjalnej sieci przesyłowej mogą być wykorzystane przy użyciu pewnych odpowiednich filtrów istniejące już linie telefoniczne i to nie tylko miejskie, ale i międzymiastowe. Prowadzenie rozmów telefonicznych nie przeszkadza jednoczesnemu przekazywaniu audycji radiowych tymi samymi liniami. Stosowane prądy szybkozmienne (wielkiej częstotliwości) mają na celu tylko przekazywanie dźwięków audycji, jakimi są modulowane.

Rozpatrzenie przedstawionego na rys. 4 schematycznego układu urządzeń ułatwi zrozumienie zasady działania tego systemu.



Rys. 4

Otóż w lokalu mieszczącym centralę telefoniczną dla linii międzymiastowych znajduje się kilka nadajników małej mocy ,których zadaniem jest wytwarzanie prądów wielkiej częstotliwości; te ostatnie są modulowane osobnymi programami, jakie doprowadza się liniami z rozgłośni, a następnie po przejściu przez wzmacniacz, a więc po wzmocnieniu — przekazywane dalej międzymiastowymi liniami telefonicznymi do zespołu wzmacniaczy zainstalowanych przy centrali telefonicznej w lokalu urzędu telekomunikacyjnego.

Sterowane są drogą wzmacniacze zasilają linie prowadzące do abonentów telefonicznych. Ale trzeba jeszcze zamknąć drogę prądom wielkiej częstotliwości do urządzeń samej centrali telefonicznej oraz prądom małej częstotliwości (rozmowy telefoniczne) do aparatury radiowej.

Do tego celu służą specjalne filtry. W linię dochodzącą do aparatu telefonicznego i tuż obok niego wmontowany jest dodatkowy filtr, od którego poprzez przełącznik prowadzą przewody do odbiornika radiowego. Odpowiednie ustawienie przełącznika oraz nastrojenie odbiornika na falę na jakiej nadawany jest jeden z przekazywanych linią programów — powoduje uruchomienie aparatu odbiorczego, a sam odbiór jest przy tym czysty, silny, niezakłócony.

Abonent może korzystać również z normalnego odbioru przy użyciu anteny i uziemienia; wystarczy w tym celu ustawić odpowiednio przełącznik.

System ten ma jeszcze inne zalety, a mianowicie — mogą z nich korzystać użytkownicy odbiorników radiowych nie posiadający aparatów telefoniczych; wystarczy, aby w danym domu był zainstalowany tylko jeden aparat telefoniczny, który można połączyć z ich odbiornikami. Ponadto system ten umożliwia także sterowanie wzmacniaczy zainstalowanych w radiowęzłach.

Jak widać z niniejszego szkicowego rozwinięcia tematu, nowoczesna technika kształtuje różnorodne formy i systemy radiofonii, doskonaląc jej skomplikowany mechanizm i usprawniając odbiór programu.

MIERNIK NAPIĘCIA STEROWANIA WZMACNIACZY

JAKOŚĆ ODTWARZANIA AUDYCJI przekazywanych drogą przewodową na głośniki przez radiowęzeł zależy w bardzo znacznej mierze od właściwego wysterowania zainstalowanych w nim wzmacniaczy. Przesterowanie ich wprowadza duże zniekształcenia nieliniowe do retransmitowanych audycji; nie są w stanie zapobiec mierniki napięcia wyjściowego zainstalowane w polu pomiarowym wzmacniaczy, ponieważ: po pierwsze — wielkość napięcia wyjściowego zależna jest od obciążenia wzmacniaczy, po drugie — obsługującemu aparaturę trudno ustalić odpowiedni poziom napięcia sterowania przy zmianach obciążenia, jakie przecież w praktyce występują. Wielkość napięcia sterowania jest dla każdego typu wzmacniacza ustalona fabrycznie (i podana w opisie wzgl. instrukcji fabrycznej), pozostaje więc tylko utrzymać ją w czasie pracy wzmacniacza na odpowiednim poziomie. Ale do tego celu potrzebny jest specjalny miernik wskazujący wielkość owego napięcia.

Schemat na rys. 1 przedstawia ideowy układ, jaki może być wykorzystany do wskazywania wielkości napięcia sterowania. Układ ten składa się z następujących elementów:

— transformator wejściowy Tr_1 (dowolny transformator akustyczny o wysokoomowym wejściu i o przekładni rzędu 1:4),

— dławik anodowy $Dł_1$ (dławik 50H ze szczeliną, o możliwie dużej dobroci i indukcyjności),

— kondensator C (kondensator blokowy 2 μF (500 V pracy),

— lampa typu EBL21,

— 2 lampy typu AZ1,

— transformator sieciowy zasilacza Tr_2 (po stronie wtórnej 2 × 230 V/40 mA, 4 V/1 A, 6,3 V/2,5 A),

— dławik zasilacza $Dł_2$ (L = 15 H) o możliwie niedużym oporze rzeczywistym,

— opór R_1 (100 KΩ) i opór R_2 (2 KΩ)

— kondensator elektrolityczny 50 μ F 50 V.

— miliamperomierz (0 — 2,5 mA),

— kondensatory elektrolityczne zasilacza: 16 μ F/550V, 32 μF/550 V, 50 μF/50 V,

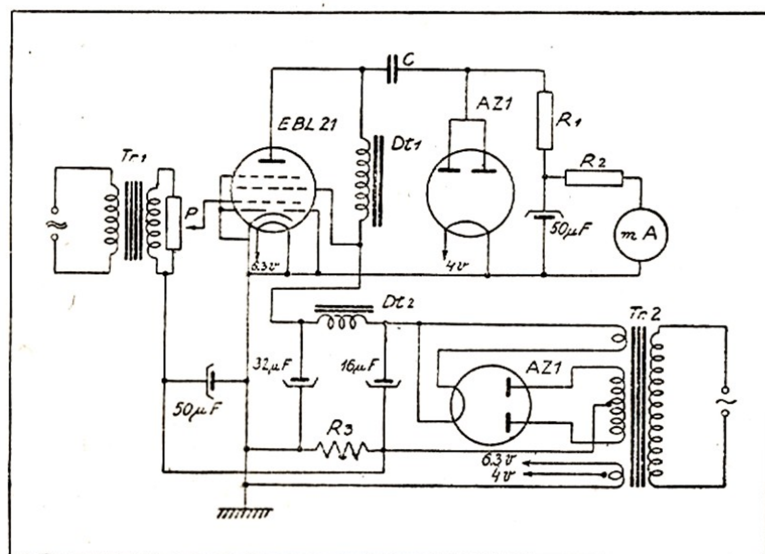
— opór R_3 (160Ω /2 W),

— potencjometr P (200 K Ω).

(Opory R_1 i R_2 trzeba dobrać w ten sposób, aby otrzymać dostateczne tłumienie. Optymalne wartości oporów, ustalone drogą doświadczalną wynoszą: dla R_1 — 100 KΩ , dla R_2 — 2 KΩ).

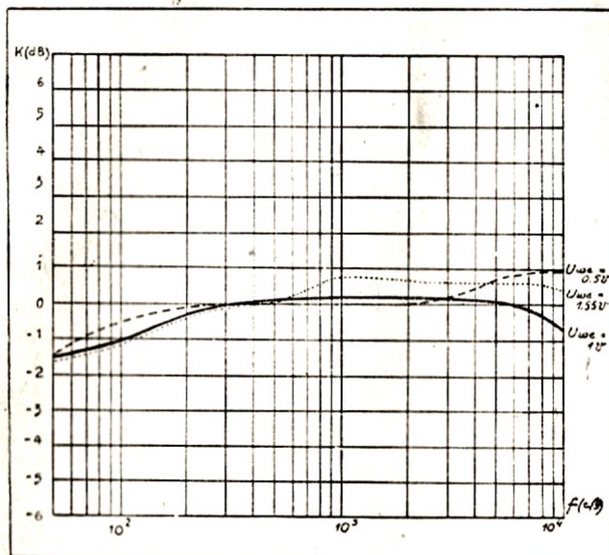
W układzie jest zastosowany separator lampowy zapobiegający oddziaływaniu pozornego oporu miernika na układ sterujący. Napięcie zbierane z dławika na anodzie lampy EBL21 zostaje wyprostowane, a następnie — po stłumieniu — doprowadzone do zacisków woltomierza (szeregowe połączenie oporów z miliamperomierzem).

W ten sposób — pozorna oporność miernika nie wpływa na opór obciążenia wzmacniacza sterującego. Skuteczna wartość prądu (I) płynącego przez prostownik miernika jest większa od 4 mA. Stosując lampę prostowniczą AZ1 unika się niepożądanego wpływu prostownika stykowego na charakterystykę przenoszenia. Jak widać z krzywej charakterystyki prze-

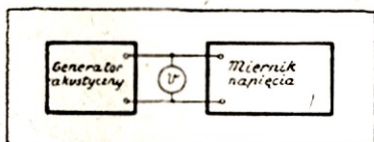


rys. 1.

noszenia na rys. 2 — miernik ma tendencję do obcinania tonów niskich i podwyższania tonów wysokich. Aby temu zapobiec — należy użyć kondensatora C o pojemności powyżej 2 μF, lub też zwiększyć indukcyjność dławika anodowego.



Rys. 2



Rys. 3

Zbudowany wg podanego schematu miernik, załączamy do sieci, a następnie dokonujemy pomiaru napięcia i prądu anodowego. Jeśli miernik został prawidłowo zbudowany, to $U_a = 250$ V, $U_{s_1} = -6$ V, $U_{s_2} = +250$ V, $I_a = 36$mA. Z kolei zestawiamy układ przedstawiony blokowo na rys. 3, po czym zdejmujemy charakterystykę częstotliwości. (Wzmocnienie i tłumienie w decybelach otrzymujemy ze stosunku wskazań miernika). Potencjometr P ustawiamy w ten sposób, aby przy napięciu wysterowania wzmacniacza — wskazówka miernika zatrzymała się w pozycji odpowiadającej 3/4 skali. Miejsce to oznaczamy czerwoną kreską. Tak więc ustalone zostało ustawienie potencjometra, którego nie należy zmieniać podczas pracy. Miernik włączamy oczywiście do układu, w którym ma pracować (układ sterujący wzmacniacza).

KOBIETY - RADIOTECHNICY W ZWIĄZKU RADZIECKIM

W ZWIĄZKU RADZIECKIM kobiety biorą żywy udział we wszystkich gałęziach produkcji przemysłowej, uczestniczą w życiu politycznym, pracują na odcinku oświaty i kultury itd. Wiadomo, że w ZSRR bardzo nieliczne są zawody, które byłyby niedostępne kobietom. Kobiety radzieckie mają prawo do pracy w każdym zawodzie, do którego posiadają zamiłowanie i zdolności. Nic dziwnego, że przy takim stanie rzeczy przodująca radiotechnika radziecka posiada w szeregach swoich liczne zastępy kobiet. Ich pracowitość, znajomość teorii i ofiarność w wykonywaniu swoich obowiązków stawia je wśród awangardy specjalistów w technice radiowej. .

Wszechświatową sławę w dziedzinie radiotechniki zdobyła profesor Uniwersytetu Moskiewskiego A. A. Głagowlewa-Arkadiewa, która badała dziedzinę fal centymetrowych długości. Znanym autorytetem radiowym jest doktor nauk fizyczno-matematycznych M. T. Grechowa. Jej to zasługą było wprowadzenie łączności radiowej na falach decymetrowych. Specjalistom radiowym znane są nazwiska kandydata nauk technicznych A. A. Grigoriewy, pracującej nad pomiarem natężenia pola radiostacji, zajmującej się wpływem jonosfery na rozchodzenie się fal krótkich; N. N. Szumskiej, która opracowała oryginalną aparaturę do badania struktury pola elektromagnetycznego na miejscu odbioru. Zasłużoną sławą cieszą się prace radiotechniczne laureatów premii stalinowskiej W. Chrisanowej i inż. Z. Gondraszewy, które wprowadzają nowe typy urządzeń radiowych i nowe metody w dziale produkcji.

W przemyśle radiowym wielką wydajnością pracy, racjonalizatorstwem i nowatorstwem odznaczyły się kobiety A. I. Kroszkina, E. M. Semina, E. D. Aleksiejewa i wiele innych. W przedsiębiorstwie Ministerstwa Łączności ZSRR brygady kobiece zdobywają zaszczytne miejsca w socjalistycznym współzawodnictwie, prowadzonym przy radiofonizowaniu kraju. Kobiety przodują również jako obsługa radiostacji. W ostatnim kwartale ub. r. tytuł najlepszego technika radiowej stacji nadawczej zdobyła N. A. Bielajewa z okręgu leningradzkiego. Brygada radiowęzłowa prowadzona przez A. G. Golcową w Leningradzie została uznana za przodującą w Związku Radzieckim. Tytuł najlepszego technika w trzecim kwartale 1951 r. zdobyła Ł. A. Krugłowa, pracująca w jednym z leningradzkich radiowęzłów.

Kobiety radzieckie biorą żywy udział nie tylko w naukowych pracach badawczych z dziedziny radiotechniki. Jak tego dowodzą przytoczone przykłady z powodzeniem zajmują się rozbudową radiofonii i jej eksploatacją. Znane są zasługi specjalistów-kobiet w dziale popularyzacji radiotechniki. Inż. M. Okuń wydała książkę pt. „Radiowa aparatura przekaźnikowa TU-5", w której przedstawiła skonstruowany przez siebie nowy typ aparatu.

Z każdym rokiem zwiększa się liczba kobiet zajmujących się radiotechniką. Tysiące kobiet pracuje na okrętach i statkach radzieckiej floty morskiej i rzecznej w charakterze telegrafistek radiowych, na stacjach łączności radiowej, w służbie meteorologicznej, na radiostacjach pocztowych itd. Za swoją ofiarną pracę wiele kobiet odznaczonych zostało medalami i orderami. Obywatele Związku Radzieckiego znają telegrafistkę radiową floty rzecznej Marię Morozową, która uczestniczyła w arktycznej ekspedycji, kierując przeprawą statków z Archangielska do ujścia Jenisieju. Popularnością cieszy się jedna z najstarszych pracowniczek radia floty bałtyckiej M. Ł. Markowa, stojąca obecnie na czele radiowej centrali.

W czasie minionej wojny w Armii Czerwonej odznaczyło się wiele kobiet, pełniących odpowiedzialne funkcje w służbie łączności. Wśród kobiet poległych w obronie socjalistycznej ojczyzny znajduje się radiowy operator Helena Stempkowska, która pośmiertnie została odznaczona tytułem Bohatera Związku Radzieckiego i na wieczne czasy wciągnięta w księgi swego pułku.

Radioamatorzy ZSRR należą do Stowarzyszenia Współdziałania z Armią, Lotnictwem i Flotą Morską, które prowadzi kluby radioamatorskie i krótkofalarskie. W pracach stowarzyszenia biorą żywy udział kobiety radzieckie, uczestniczące we wszelkich zajęciach konstrukcyjnych w warsztatach i stając do zawodów krótkofalowych. Niejednokrotnie w dorocznych zawodach o tytuł najlepszego operatora radiowego Związku Radzieckiego wśród zwycięzców znajdowały się G. Patko i A. Wołkowa. Do rekordzistek w dziedzinie krótkofalarstwa należy wiele kobiet, które doszły do mistrzowskiej wprawy w nawiązywaniu rozmów ze swymi kolegami i koleżankami, pracującymi w wielkiej odległości od nich. Tak np. w trzecich ogólnozwiązkowych zawodach krótkofalarskich trzecie miejsce zajął zespół lwowskiego klubu radiowego, który prowadziła jedna z najstarszych i najbardziej wykwalifikowanych radiotechników-kobiet M. G. Bassina, była uczestniczka wszystkich imprez

radiowych, jakie odbywały się na terenie Związku Radzieckiego. Jej to zasługą jest wielki poziom radioamatorów lwowskich, którzy korzystają z bogatych doświadczeń i głębokiej wiedzy radiowej swojej instruktorki.

Do zadań krótkofalowca należeć może nie tylko nawiązywanie łączności radiowej. Krótkofalowiec niejednokrotnie specjalizuje się w obserwowaniu rozmów radiowych. Wśród rekordzistek tego działu krótkofalarstwa znajdujemy A. G. Studenską. Należy ona do stałych uczestniczek zawodów radiowych, w których zdobywa zazwyczaj jedno z czołowych miejsc.

Radioamatorstwo zdobywa wielką popularność wśród młodzieży szkolnej. Uczennice szkół podstawowych i średnich zajmują się teorią i pracami radiotechnicznymi. Dziewczynki 586 szkoły podstawowej w Moskwie posiadają radiowęzeł przez nie same skonstruowany, wybudowany i prowadzony. W wielu miejscowościach, gdzie prowadzona jest radiofonizacja kraju z pomocą technikom przychodzą radioamatorzy. Dziewczęta radzieckie nie stronią od tej pracy i chętnie wspólnie z kolegami pomagają instalować głośniki mieszkaniowe, budować linie radiofoniczne, zakładać radiowęzły.

Dla naszych czytelników dziwnym wydawać się może ten stan, gdyż w radiotechnice polskiej nie mamy jeszcze kobiet, które by się wybiły swoimi pracami wśród naszych radioamatorów. Panuje jeszcze zakorzenione przekonanie, że krótkofalarstwo nie jest dziedziną odpowiednią dla kobiet. Ale stan ten zmienia się z roku na rok. W rozgłośniach Polskiego Radia kobiety pracują przy urządzeniach nagrywających, „Radiofonizacja Kraju" zatrudnia kobiety przy obsłudze radiowęzłów, radiostacje pocztowe obsługują niejednokrotnie operatorzy-kobiety. Stosunkowo szybko ginie rezerwa, z jaką kobiety polskie odnoszą się do radia i coraz więcej dziedzin radiotechniki znajduje zanteresowanie także wśród kobiet.

ROZSTRZYGNIĘCIE KONKURSU RADIOAMATORA

Zgodnie z naszą zapowiedzią w Nrze 6 podajemy poniżej rozstrzygnięcie naszego Konkursu Noworocznego.

Ogółem nadesłano 180 odpowiedzi, w czym dwie po wyznaczonym terminie, które w myśl regulaminu nie mogły brać udziału w konkursie. Specjalna komisja sklasyfikowała wszystkie odpowiedzi i wybrała tylko bezbłędne, które brały udział w losowaniu. Odpowiedzi tych było 45. Najwięcej odpowiedzi nadesłali uczniowie i studenci, co jest objawem pocieszającym, gdyż oznacza, że wiedza radiotechniczna szerzy się głównie wśród młodzieży.

Oto wykaz Czytelników, którzy nadesłali bezbłędne odpowiedzi:

Obrok Aleksander, uczeń Technikum Elektro-Mech. w Chrzanowie;

Jasieński Wojciech, radiotechnik, Gdańsk-Oliwa;

Borok Józef, elektro-energetyk, Zabrze,

Falkowski Tadeusz Antoni, uczeń, Brańsk,

Renard Janusz, pracownik techniczny, Radom-Godów,

Fert Janusz, uczeń, Radom,

Polok Karol, ślusarz, Ustroń.

Motyczka Herbert, kreślarz maszynowy, Pieńsk, pow. Zgorzelec,

Skórecki Jakub, uczeń, Strzelce Opolskie,

Margala Henryk, uczeń, Strzelce Opolskie,

Twardenga Ignacy, monter telefon., Chorzów II,

Zygo Józef, robotnik, Słupsk,

Nakonieczny Ludwik, uczeń, Mysłowice,

Loscha Kurt, elektromonter, Złocieniec-Budowa,

Potulski Joachim, elektryk, Rumia, pow. Wejherowo,

Warmuziński Jerzy, student, Łódź,

Wardyła Stanisław, prac. umysłowy, Mikołajki, pow. Mrągowo,

Eska Jerzy, elektrotechnik, Płock,

Ostrowski Eugeniusz, prac. umysłowy, Sosnowiec,

Gudowicz Jan, pracownik umysłowy (rencista), Gdańsk,

Jasiński Wiesław, uczeń Warszawa,

Kallas Stanisław, operator kinowy, Chojnice,

Giza Jerzy, elektryk samochodowy, Wołomin,

Piórecki Edward, nauczyciel, Łąki Kozielskie, woj. Opolskie,

Piotrawski Ryszard, student, Milanówek,

Podstolski Jacek, monter samochodowy, Wąchock,

Pomian Józef, monter, Radiowęzeł, Łapy,

Chitulescu Konstanty, Warszawa,

Kołodziej Henryk, referent mieszk., Zabrze,

Urbański Stanisław, teletechnik, Grodziec k. Będzina,

Głogowski Władysław, ślusarz, Świdnica,

Jędrzejczak Piotr, tokarz metal., wieś Szczawin, woj. Łódzkie,

Sieradzki Włodzimierz, techn. normowania prac., Łódź,

Kita Konstanty, nauczyciel, Boguszów, pow. Wałbrzych,

Twardoń Tadeusz, uczeń, Wieliczka,

Zawiślak Kazimierz, Zegrze k. Warszawy,

Próchniak Henryk, szewc (czasowo w wojsku), Legionowo,

Śmiech Ryszard, Stare Pole, pow. Malbork,

Kotik Bolesław, uczeń, Bydgoszcz,

Mencel Konstanty, technik budowl., Piotrków Tryb.,

Szczepaniak Zygfryd, ślusarz, Zabrze,

Błaszczak Zbigniew, student, Ząbkowice Śl.,

Bułdys Emil, technik-mechanik, Nysa,

Żelezik Zbigniew, student, Wrocław,

Andruszkiewicz Andrzej, uczeń, Kraków,

Gawęcki Leonard, pracownik umysłowy, Rzeszów.

Przeprowadzone między tymi kandydatami do nagród losowanie, dokonane na posiedzeniu Komitetu Redakcyjnego w dniu 12 czerwca 1953 r. dało następujące wyniki:

nagroda I — radioodbiornik typu „MAZUR" — ob. Skórecki Jakub;

nagroda II — komplet lamp — ob. Nakonieczny Ludwik;

nagroda III — komplet cewek — ob. Kotik Bolesław;

nagroda IV — detektor — ob. Twardenga Ignacy;

nagroda V — detektor — ob. Głogowski Władysław;

nagroda VI — detektor — ob. Potulski Joachim, nagroda VII — rączka adapterowa — ob. Obrok Aleksander, nagroda VIII — rączka adapterowa — ob. Błaszczak Zbigniew, nagroda IX — transformator sieciowy — ob. Wardyła Stanisław, nagroda X — transformator sieciowy — ob. Kita Konstanty, nagroda XI — jedna lampa AZ1 prostownicza — ob. Eska Jerzy, nagroda XII — lampa AZ1 prostownicza — ob. Kallas Stanisław, nagroda XIII — elektrolit — ob. Polok Karol, nagroda XIV — elektrolit — ob. Zygo Józef, nagroda XV — elektrolit — ob. Gawęcki Leonard, nagroda XVI — książka pt. „Podstawy elektroakustyki" Żyszkowskiego, ob. Warmuziński Jerzy, nagroda XVII — „Podstawy elektroakustyki" — ob. Żelezik Zbigniew, nagrody XVIII — XX — książka pt. „Miernictwo radiotechniczne" — ob. ob. Piotrowski Ryszard, Piórecki Edward, Jasieński Wojciech i Pomian Józef; nagrody od XXII do XXVI — komplet książek pt. „Radioodbiorniki, naprawa, strojenie" oraz „Lampy elektronowe" — Jasiński Wiesław, Twardoń Tadeusz, Próchniak Henryk, Urbański Stanisław i Jędrzejczak Piotr.

Jak koledzy widzą, nagrody rozdaliśmy obficie, gdyż na 45 bezbłędnych odpowiedzi przyznaliśmy 26 nagród, czyli ponad połowa bezbłędnych odpowiedzi została nagrodzona.

Kol. Skórecki, który otrzymał I nagrodę, zechce zgłosić się osobiście po odbiór swego „Mazura" lub też upoważnić do tego trzecią osobą. Podpis winien być uwierzytelniony.

CZECHOSŁOWACKIE APARATY RADIOWE

Konstruktorzy czechosłowaccy poszczycić się mogą szeregiem imponujących osiągnięć w dziedzinie produkcji sprzętu radiotechnicznego. W roku ubiegłym ukazały się m. in. modele następujących aparatur radiowych:

Przenośny nadajnik 50 W z modulacją A1, A2 i A3, który może pracować na jednej z pięciu fal w zakresie 1,6 — 22 mgc/sek. Gabaryty nadajnika — 485 × 330 × 270 mm, waga — 36 kg.

Uniwersalny nadajnik dla placówek stałej łączności radiowej mocy 150 W, pracujący na fali 1,6 — 24 mgc/sek. Aparatura ta może również pracować na jednej z czterech dodatkowych częstotliwości na fonię i na brzęczyk — dla przekazywania telegramów radiowych. Gabaryty nadajnika 870 × 530 × 1185 mm, waga 280 kg.

Uniwersalny odbiornik dla stałej łączności radiowej jako uzupełnienie aparatury nadawczej. Jest to superheterodyna, odbierająca fale w zakresie od 58 kc/sek. do 40 mgc/sek.

Urządzenie nadawczo-odbiorcze dla straży ogniowych, pogotowia ratunkowego itp. Nadajnik pracuje na dwóch częstotliwościach: 30 — 40 mgc/sek. Moc 20 W, 13 lamp miniaturowych. Aparatura nadawczo-odbiorcza może być zainstalowana w kabinie samochodu. Antena pionowa długości 1/4 fali.

Centrala radiowa, utrzymująca łączność radiową z samochodami wyposażonymi w urządzenia nadawczo-odbiorcze. Nadajnik mocy 250 W, zasięg 45 km. Antena pionowa — dipolowa.

Miniaturowa aparatura nadawczo-odbiorcza, pracująca na fali 75 mgc/sek., zasięg 500 m, waga 1,3 kg.

Urządzenie nadawczo-odbiorcze dla łączności radiowej na niewielkie odległości. Nadajnik z modulacją amplitudy mocy 0,5 W, pracujący na fali 75,2 — 78 mgc/sek. Gabaryty 260 × 110 × 240 mm, waga całości 7 kg. Zasilanie z baterii. Czas pracy nieprzerwanej na jednej baterii wynosi 30 godzin. Antena pionowa długości 1/4 fali. Zasięg urządzenia wynosi 3 km, a w wypadku dobrej widzialności optycznej przekroczyć może 10 km.

Aparat nadawczy typu „Tesla 917 Lambda". Aparat ten jest używany w łączności radiowej mocy 300 W, posiadający te same cechy co i aparatura 150 W. Gabaryty 920 × 530 × 1720 mm, waga 360 kg. Nadajnik ten może być przystosowany do potrzeb transportu rzecznego. Wówczas pracuje on na fali 300 — 1000 kc/sek. i 2,4 — 24 mgc/sek.

Centrala odbiorcza wyposażona w aparaturę, umożliwiającą doskonały odbiór sygnałów telegraficznych. Odbiornik ten (ZVP-1) wykorzystuje zjawisko, że zanik fali może być eliminowany przy pomocy układu anten odbiorczych. Automatyczny regulator wybiera najsilniejszy sygnał pochwycony przez antenę. Aparat odbiorczy pracujący na tej zasadzie umożliwia pracownikowi doskonały odbiór sygnałów i wiadomości przekazywanych z innych punktów łączności lub z poruszających się samochodów.

W dziale radiofonii przewodowej radiotechnicy czechosłowaccy opracowali nowe typy głośników radiowęzłowych. Pierwszy z nich — koncentryczny głośnik 1,5 W, odtwarzający dźwięki częstotliwości od 45 do 14 tysięcy drgań. Średnica membrany wynosi 230 mm. Odtwarza ona niskie tony, natomiast wysokie powstają na skutek drgania drugiej membrany, przyłączonej do bakelitowej podstawy głośnika.

Drugi głośnik radiowęzłowy posiada moc 1 W. Średnica membrany odtwarzającej niskie częstotliwości równa się 175 mm, drugiej membrany — 60 mm. Zakres odtwarzania dźwięków wynosi od 60 do 11 tysięcy drgań. Głośnik radiowęzłowy 1 W i 1,5 W posiadają specjalne przełączniki, które umożliwiają ich zastosowanie w dwuprogramowej radiofonii przewodowej.

Wyposażenie radiowęzłów w Czechosłowacji składa się m. in. z nowych wzmacniaczy mocy 20 W, wzmacniających dźwięki w zakresie od 30 do 15 tysięcy drgań na sek. Aby aparatura radiowęzła, w skład której wchodzi szereg takich wzmacniaczy, była wykorzystana racjonalnie, stosowano powszechnie automatyczne wyłączniki. Skoro spożycie energii przez głośniki abonenckie jest mniejsze, tzn. część abonentów wyłącza swoje głośniki, automat radiowęzłowy zmniejsza liczbę czynnych wzmacniaczy. Z chwilą natomiast, gdy obciążenie sieci radiofonicznej zwiększyło się, automat kolejno uruchamia wzmacniacze.

Czechosłowacki przemysł radiotechniczny, który posiada w tej chwili doskonałe kadry inżynierów i radiotechników, co roku rzuca na rynek nowe urządzenia nadawczo-odbiorcze.

TELEWIZJA PODWODNA

W roku ubiegłym wszyscy braliśmy żywy udział, dzięki wiadomościom i reportażom prasy, radia i kina, w pracy naszych drużyn ratowniczych, które z prawdziwym poświęceniem, a nawet bohaterstwem pracowały nad wyciągnięciem z dna morskiego wraku hitlerowskiego pancernika „Gneisenau". Nasi nurkowie dokonali czynu, który wielu zagranicznych specjalistów uważało za niemożliwy do zrealizowania.

Gdy czytało się opisy walki nurków z żywiołem wodnym i trudnościami piętrzącymi przed nimi, kiedy to ich zdrowie, a nawet życie było nie raz narażone, mimowoli nasuwała się myśl o tym, aby jakieś urządzenia mechaniczne mogły ich zastąpić, a przynajmniej ułatwić ich pracę. Dowiedzieliśmy się np., że na większych głębokościach, rzędu około 50 metrów nurek może przebywać zaledwie kilka lub kilkanaście minut, przygotowania zaś do zejścia w głębiny i konieczna stopniowa, a powolna każdorazowa aklimatyzacja — trwają długo. Poza tym zasięg widzialności jest bardzo krótki i sięga na większych głębokościach zaledwie kilku, a nawet niekiedy jednego metra.

Na dnie morza leży bardzo wiele okrętów, przedstawiających poważną wartość bądź, w najgorszym razie, jako cenny surowiec (czytaliśmy ile to tysięcy ton stali, dziesiątków tysięcy metrów kabli, tysięcy silników uzyska się z rozbiórki „Gneisenau"), bądź do remontu, jeśli ich stan na to pozwala, a podobno właśnie na większych głębokościach niszczące działanie wody jest znacznie zwolnione, — wreszcie dla ich ładunku. Do dziś dnia istnieją pół-wiadomości, a pół-legendy o bajecznych skarbach zatopionych wraz z flotą hiszpańską „wielką armadą" w 17-ym wieku i okrętem Ludwika XVI — zatopionym u ujścia Sekwany — żeby tylko przytoczyć najciekawsze. Gdyby tak znaleźć środki wynalezienia i wybadania położenia i stanu takich okrętów, można by się pokusić o ich podniesienie z dna morskiego.

Przez długie wieki nie było innych sposobów jak bezpośrednia praca człowieka jako nurka. Działalność ta była, jak wiemy, ściśle ograniczona głębokością i to już stosunkowo bardzo nie dużą. Dziś jednak umiemy słyszeć, a zwłaszcza widzieć na odległość, przy pomocy urządzeń mechaniczno-elektrycznych, które można z niewielkim trudem obsługiwać z odległości. Nic więc dziwnego, że obecnie zostały wciągnięte do pracy i usług urządzenia telewizyjne, przy pomocy których usiłuje się dotrzeć do okrętów zatopionych poniżej granicy osiągalnej przez nurków.

Doświadczalne urządzenia telewizji podwodnej zostały już wypróbowane z powodzeniem. Aparatura telewizyjna, normalnego typu stosowanego do zdjęć na otwartym powietrzu, została zamknięta w suchym kotle zdolnym do wytrzymania ciśnienia 85 atmosfer (odpowiada to głębokości zanurzenia około 850 metrów!) i umieszczona na stojadle z rur stalowych, do których przymocowano kilkanaście reflektorów. Poza tym urządzenie zaopatrzone jest we wskaźnik poziomu, miernik kierunku, głębokości, całe zaś urządzenie telewizyjne wraz ze zmianą soczewek, nastawianiem ostrości itp., jest sterowane zdalnie przy pomocy serwomotorów, uruchamianych z prowadzącego prace okrętu.

Technika poszukiwania polega na tym, że wrak zostaje najpierw zlokalizowany przy pomocy urządzeń ponad-dźwiękowych (radar ponad-dźwiękowy), a potem zbadany za pomocą urządzenia telewizyjnego. To ostatnie może oczywiście przebywać pod wodą, bez żadnych prawie ograniczeń co do czasu i to na znacznie większych głębokościach niż nurkowie. Nie ma też — oczywiście — żadnego ryzyka dla życia ludzkiego.

Przed techniką podnoszenia wraków otwierają się, dzięki telewizji, nowe możliwości, na razie przynajmniej pod względem wykrywania i ustalania położenia zatopionych okrętów. Jeżeli w ślad za tym pójdzie nowa technika ich podnoszenia, wiele cennych jednostek ujrzy znowu światło dzienne.

PORADY

Ob. Ligocki Tadeusz ze Szczecina

Jako detektor może pracować lampa EF12 lub EF11, natomiast lampa ECL11 spełniać może funkcję wzmacniacza zdetektowanych napięć małej częstotliwości oraz — głośnikowej. Gniazdka dla adaptera można przyłączyć: jedno do siatki sterującej triody lampy ECL11 (pierwszy stopień wzmocnienia m. cz.) poprzez kondensator 20.000 pF, drugie zaś — do „masy" odbiornika poprzez kondensator o pojemności od 0,1 pF do 0,5 pF. Schemat takiego typu aparatu nie był opisywany w „Radioamatorze", niemniej jednak można aparat taki zmontować przez zestawienie schematu wzmacniacza typu „ECL" opisanego w nr 10 z roku ub. naszego pisma — ze schematem dowolnego jednolampowego aparatu pracującego z lampą EF11 lub EF12. Proponujemy opracowany schemat przysłać do Redakcji celem sprawdzenia i przesłania uwag.

Ob. Mądry Tadeusz z Krakowa

Jeżeli Obywatel technicznie jest dobrze przygotowany, to może zamiast lampy EBC11 zastosować lampę EBF11 przerabiając nieco aparat. Jeżeli to sprawia trudności, radzimy odbiornik oddać do naprawy, tym bardziej, że wymaga on zestrojenia za pomocą generatora wielkiej częstotliwości. Dziękujemy za pozdrowienia.

Ob. Pasiński Kazimierz z Bieczyna

Odbiór kilku stacji jednocześnie przez aparacik detektorowy jest rzeczą normalną, gdyż taki aparacik należy do najsłabszych i najmniej selektywnych odbiorników. Możność odbioru stacji bardzo nieraz odległych zależy w dużej mierze od warunków lokalnych i wysokości zawieszenia anteny.

Proponujemy aparacik zmontować wg schematu podanego wraz z opisem w nr 8 z roku ub. miesięcznika „Radioamator"; będzie on stosunkowo bardzo selektywny i pozwoli na uzyskanie silnego odbioru. Zamówione numery miesięcznika zostaną wysłane.

Ob. Pogoda Jan z Rembertowa

Zamianę lampy z VCL11 na UCH21 oraz przeróbka odbiornika typu „DKE" została opisana w numerze 6 z rb. naszego miesięcznika.

Ob. Rybka Stanisław z Lasek

Proponujemy zamiast kupna kompletu lamp serii „K" do posiadanego aparatu, nabyć drugi aparat — zasilany prądem z baterii. W nabyciu aparatu nie możemy pośredniczyć, lecz radzimy zwrócić się do firm radiowych w Krakowie lub w Warszawie bezpośrednio, listownie lub przez osobę udającą się do tych miast.

Ob. Gawęcki Leonard z Rzeszowa

Sposób wykonania filtru dla obwodu wejściowego w skróconym aparacie superheterodynowym podany został w opisie odbiorniak „skrócony super" umieszczonym w numerze bieżącym.

Ob. Kuczyński Franciszek ze wsi Rębiszów

Opór, o który Obywatelowi chodzi, jest prawdopodobnie „katodowym" przy lampie DL21. Wielkość jego powinna być równa najwyżej 900 Ω przy napięciu baterii anodowej 120 V. Przy napięciu nieco niższym opór ten może być nieco mniejszy. Aby uzyskać reakcję trzeba albo zwiększyć napięcie na anodzie lampy detekcyjnej, albo zwiększyć ilość zwojów w cewce reakcyjnej lub bliżej ją przesunąć do cewki siatkowej, ewentualnie zwiększyć pojemność kondensatora reakcyjnego przez przyłączenie równoległe do jego końcówek kondensatorka stałego o pojemności ok. 100 do 200 pF.

Każda lampa radiowa przewidziana jest przeciętnie na około 2000 godzin ciągłej pracy.

Zamiast jednego oporu 0,2 megoma może Obywatel zastosować dwa opory — 100 kiloomów i 0,1 megoma (które są sobie równoważne), połączone szeregowo ze sobą.

Ob. Fryda Adolf z Dębowic

W przystawce głośnikowej „3L" można zastąpić lampę 6SN7 dwoma pentodami w. cz. typu AF7 — skomplikuje to jednak schemat i zmieni go zasadniczo.

Proponujemy więc nabyć lampę 6SN7, gdyż ona ułatwi montaż, a lampy AF7 użyć do innych celów.

Przy zastosowaniu lampy AL5 zamiast EL12 układ aparatu może pozostać bez zmiany, lecz pamiętać trzeba, że napięcie żarzenia z 6,3 V zmieni się na 4 V. Należy więc zastosować transformator sieciowy mający dwa uzwojenia żarzenia dla lamp odbiorczych (na 6,3V i 4V) lub wstawić w obwód żarzenia lampy AL5 opornik o oporze 1,2 oma i obciążalności minimum 5W.

Transformator głośnikowy powinien być nawinięty na rdzeniu mającym trzy kolumny.

Ob. Czarnecki Bronisław z Żagania —

Lampa 6Ђ8M X-50 jest nam nie znana, nie ma jej w posiadanych przez nas katalogach. Przypuszczamy, że odpowiada ona lampie 6B8M, a wówczas można by ją zastąpić lampami: 6B8, EBF2 lub EBF11 (przy nieco innej charakterystyce).

Ob. Jędrych Tadeusz z Łodzi

Przed przystąpieniem do konstruowania skrzynki akustycznej z labiryntami lub rezonatorami rurowymi — proponujemy zapoznać się z odpowiednimi rozdziałami książek: „Podstawy elektroakustyki" mgr. inż. Żyszkowskiego i „Akustyka radiowa i filmowa" dr inż. Ign. Maleckiego.

Ob. Majkowski Jerzy ze Starogardu Gdańskiego

Do aparatu „Jednolampowa refleksówka U-21" można użyć głośnik dynamiczny przystosowany do mocy nie większej niż 6 watów. Odbiór audycji nadawanych przez radiostacje pracujące na falach krótkich przez ten aparat jest problematyczny, gdyż ma on stosunkowo małą czułość.

Jeżeli życzy sobie Obywatel poeksperymentować — można wykonać cewki krótkofalowe na cylinderku preszpanowym lub z tektury (naparafinowanej) o średnicy 20 mm. Cewka La musi mieć wówczas 4 zw., natomiast cewka Ld — 8 zw., nawiniętych drutem o średnicy 1 mm w emalii.

Przełącznik zakresów fal musi mieć wtery trzy położenia, a nie dwa — jak przy odbiorze tylko dwu zakresów falowych (średnich i długich).

Jednocześnie zwracamy uwagę, że przy odbiorze fal krótkich strojenie aparatu musi odbywać się za pomocą skali mającej „przekładnię", gdyż tylko wówczas nie przeoczy się żadnej ze stacji nadających swój program.

Wykonanie takiej skali zostało opisane w numerze 4 z rb. miesięcznika „Radioamator".

Ob. Baron Czesław z Dobrego Miasta

1. Na lampach 6 Ф 5 i 6X6 można wykonać odbiornik wg. schematu umieszczonego w nr. 12 „Radioamatora" z r. ub., z tym, że 6Ф5 spełniać będzie funkcję pentody lampy EBL21, zaś 6X6 — diody tej samej lampy. W tym przypadku należy obie anody duodiody 6X6 połączyć razem i to samo uczynić z obiema katodami. Cewki do tego odbiornika wykonać można wg. opisu umieszczonego w tym artykule. Głośnik dopasowany być musi do obciążenia 1,5 wata. Schematów redakcja nie opracowuje na zamówienia. Proponujemy zaprojektować wg. podanych wskazówek odbiornik i schemat jego przesłać w celu sprawdzenia do sekcji łączności Wojewódzkiego Klubu LPŻ.

2. Montaż aparatu można wykonać nie tylko na metalowej podstawie, lecz również i na drewnianej deseczce. Metalowa podstawa gwarantuje jednak łatwiejszy montaż, lepszy odbiór i większą mechaniczną wytrzymałość konstrukcji.

3. Transformator głośnikowy można obliczyć i wykonać na podstawie opisu zamieszczonego w numerach 4, 6, 7, 8 z r. ub. miesięcznika „Radioamator".

Ob. Rolka Henryk z gromady Wierzbno k. Wrocławia

Przyczyną powstawania trzasków przy regulowaniu potencjometrem siły głosu odbieranych audycji jest najprawdopodobniej uszkodzona warstwa oporowa wewnątrz tego potencjometru. Należy więc potencjometr umiejętnie zreperować lub wymienić na nowy o takim samym oporze. Reperacja potencjometru polega zwykle na umiejętnym wymontowaniu go z odbiornika, zdjęciu z niego pokrywki, wygięciu sprężynki ślizgacza tak, aby jego styk poruszał się po nowym nieuszkodzonym torze warstwy oporowej oraz nałożeniu z powrotem pokrywki i wmontowaniu go tak, jak był poprzednio — do aparatu. Reperację potencjometru trzeba uważać za ostateczność, gdyż nie zawsze osiągnie się zadawalające rezultaty.

Antena zewnętrzna może być wykonana z linki aluminiowej, lecz powinna być jak najwyżej zawieszona. Długość poziomego jej promienia może wynosić około 30 m.

Ob. Jaworski Eugeniusz z Jarosławca,

Gniazda adapterowe można wmontować do aparatu „Pionier U2" w ten sposób, że jedno z nich łączy się poprzez kondensator stały o pojemności 0,1 μ F z „zerowym" punktem układu (np. z „masą" aparatu), drugie zaś — poprzez podobny kondensator o pojemności 10.000 ÷ 20.000 pF — z przewodem doprowadzonym do siatki sterującej triody drugiej lampy UCH21. Gniazda te można wmontować np. w tylną deskę aparatu, lecz w taki sposób, aby nie dotykały one w żadnym przypadku podstawy odbiornika.

Jeżeli Obywatel chciałby wzmocnić siłę odtwarzanych audycji przez głośnik, proponujemy zmontować osobny wzmacniacz sterowany napięciami uzyskiwanymi z adaptera, a nie przerabiać posiadanego odbiornika. Dziękujemy za pozdrowienia.

Ob. Dukowicz Cz. z Łodzi

Dziękujemy za miły list. Zgadzamy się całkowicie z Obywatelem, że do wprawy w montowaniu, a nawet i projektowaniu aparatów radiowych dochodzi się przez stopniowe podwyższanie swoich wiadomości i praktyki, począwszy od konstruowania prostych odbiorników do coraz to więcej skomplikowanych.

Uwagi Obywatela wykorzystamy. Schemat prostego i łatwego do zmontowania aparatu superheterodynowego (tzw. „skrócony super") został opisany w bieżącym numerze pisma.

Ob. Grabowski Zdzisław z Chojnowa

Odbiornik f-my Nora W07 pracujący z lampami AF7, RES164 i RGN354 powinien mieć transformator sieciowy o jednym uzwojeniu anodowym (prostowanie „jednopołówkowe") oraz dwa uzwojenia żarzenia — jedno dla lampy prostowniczej i drugie — dla lamp odbiorniczych. Żaróweczki oświetlające skalę można wówczas przyłączyć do uzwojenia żarzącego lampy odbiorczej. Uniknie się wówczas stosowania osobnego uzwojenia, które jest w transformatorze firmowym.

Dane elektryczne transformatora: uzwojenie pierwotne (sieciowe) z odczepami; uzwojenie anodowe — 300V/50mA; uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych — 4V/2A; uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej — 4V/1A. Napięcia uzwojenia anodowego mogą być trochę niższe lub wyższe bez szkody dla działania odbiornika.

Ob. T. Tw. z Wieliczki

Proponujemy przeróbkę aparatu wykonać wzorując się na opisie odbiornika „skrócony super" z bieżącego numeru.

Lampa EF6 mogła by wówczas spełniać funkcję triody lampy ECL11 w opisanym aparacie.

Ob. Wielgus Ignacy z Kalwarii Zebrzydowskiej

Odbiornik i typy lamp podane przez Obywatela są nam nieznane. Staramy się o katalogi, a wówczas udzielimy odpowiedzi. Jeżeli Obywatel posiada schemat tego aparatu — prosimy go odrysować i przesłać do nas, a wówczas będzie można dobrać lampy zastępcze.

Ob. Lesiuk Michał, Państwowe Liceum Pedagogiczne w Sulechowie

Posiadane przez Was lampy AZ1, AL4 i RES964 nie stanowią kompletu do dwulampowego odbiornika sieciowego, jaki zamierzacie zbudować. Typy AL4 i RES964 są pentodami głośnikowymi, których jedna może być zastąpiona przez drugą, ale nie stosuje się ich razem w jednym odbiorniku. Do kompletu brakuje więc jednej lampy np. AF7 i wówczas odbiornik będzie posiadać dwie lampy: AF7 i AL4 oraz trzecią prostowniczą AZ1. Schemat podobnego aparatu z lampą 6K7 zamiast AF7 i 6V6 zamiast AL4 podany był w nr 1/52. Jednolampówkę z pentodą AL4 opisaliśmy w nr 10/52.

Ob. Szczerba W. — Lublin, Szewska 5

Biegunem ujemnym kondensatora elektrolitycznego w obudowie metalowej jest zwykle jego puszka, z której na zewnątrz wyprowadzona jest końcówka bieguna dodatniego. Niektóre jednak fabryki produkują tego typu kondensatory z wyprowadzonymi dwiema końcówkami oznaczonymi jedna kolorem czerwonym lub szarym, druga kolorem czarnym. Pierwsza łączy się z biegunem dodatnim, druga koloru czarnego biegnie z biegunem ujemnym kondensatora.

Ob. Tunicki Włodzimierz — Piaseczno k. W-wy, Okrężna 34

W odbiorniku popularnym przedwojennej produkcji niemieckiej, lampą prostowniczą jest typ VY2, a lampą wzmacniającą i głośnikową typ podwójny VCL11. Uruchomienie zakresu krótkofalowego nie wymaga rozbudowy aparatu z powiększeniem ilości lamp, lecz wystarczy zmontować tylko cewki krótkofalowe. Sposób wykonania odpowiednich cewek i połączeń podany był w nr 1/2 miesięcznika Radio z 1947 r. W celu zapoznania się z pracą radioodbiornika ze strony teoretycznej i praktycznej proponujemy książkę inż. K. Lewińskiego „Naprawa i strojenie odbiorników".

Ob. Lewandowski Józef — wieś Maszewo, gm. Biała, pow. Płock

Oznaczenia i symbole stosowane w radiotechnice znajdziecie w numerach: 1/2, 3, 4, 7/8 i 9 miesięcznika z 1951 roku. Cykl artykułów pt. „Naprawa i strojenie odbiorników" umieszczony był w miesięczniku RADIO — druga połowa rocznika 1949 r. i pierwsza połowa rocznika 1950 r. Potrzebne numery miesięczników możecie otrzymać z Biura Wydawnictw Polskiego Radia Warszawa, Al. Stalina 21. Dziękujemy za pozdrowienia i przesyłamy wzajemne.

Ob. Burda Czesław — p-ta Trójca 54, pow. Zgorzelec

Dane katalogowe lampy starego typu RENS1234 są następujące: Uż = 4V, Iż = 1,2A, Ua = 200V, Ia = 3MA, US_1 = 2V, US_2 = 80V, US_3 = 80V, Is_2 = 3mA, RW = 0,5 Mahm., RK = 400 Ohm. Zamiast tej lampy można zastosować typ AH1 lub AF3. Schemat odbiornika Lorenz z podobnym kompletem lamp nie był drukowany w miesięczniku.

Ob. Wydro Edmund — Olsztyn

Wiadomości teoretyczne i praktyczne w zakresie budowy radioodbiorników możecie zdobyć na kursach zawodowych i w szkole lub liceum radiotechnicznym DOSZ-u (Dyrekcja Okręgowa Szkolnictwa Zawodowego). Naszkicowany przez Was schemat jednolampowego odbiornika z lampą EF22 nie uwzględnia zasilania lampy prądem anodowym. Odbiornik tego typu możecie zbudować np. wg schematu podanego w nr 10/52 r.

Ob. Żuchliński Stanisław — Gdańsk

Lampy bateryjne serii K nie są obecnie produkowane, gdyż należą do starych typów, dlatego nabycie ich nie jest łatwe. Jako lampy zastępcze można użyć odpowiedniki produkcji prajowej, np. 1T4 i 3S4 stosowane w odbiornikach typu „Pionier B". Możliwości nabycia lamp poza Warszawą nie znamy.

Ob. Płużyczka Tadeusz — Tabor Wielki 30, p-ta Bralin, pow. Kępno

Nadesłane schematy różnych odbiorników typu bateryjnego są obecnie nieaktualne z powodu braku lamp, jakie mogłyby być w nich zastosowane. Nowoczesne lampy są wielosiatkowe (np. pentody), dlatego przy wyborze schematu należałoby przede wszystkim uwzględnić możliwość nabycia odpowiednich lamp. Szczegóły dotyczące wzmacniaczy i odbiorników jedno i dwulampowych znajdziecie w numerach 7, 8, 9 i 10 Radioamatora z roku ubiegłego.

Ob. Bednarek Zbigniew — Warszawa, Niemeńska 5

Do zasilania urządzeń radiotechnicznych stosuje się przetwornice zamieniające prąd stały o niskim napięciu na prąd zmienny wysokiego napięcia — np. do zasilania odbiorników samochodowych potrzebna jest przetwornica — 12V/~ 220V, o mocy ok. 15 watów. Dane katalogowe lampy A415 są następujące: Uż = 4V, Iż = 0,08A, Ua = 150V, Us_1 = 4V, Ia = 4mA. Danych lampy OS1 nie posiadamy.

Ob. Zimny Ryszard — Dębica Wielkopolska, internat

Anteny kierunkowe stosuje się przede wszystkim do odbioru fal krótkich i ultrakrótkich. Przy zwykłych jednopromieniowych antenach odbiorczych najsilniejszy odbiór danej radiostacji uzyskuje się przez skierowanie poziomego przewodu antenowego od punktu odbioru do nadajnika przez co zapewnia się maksymalny pobór energii od fali przychodzącej. Wzmacniacze bez lamp elektronowych nie są jeszcze produkowane.

Ob. Kościński Stefan — Osuchów, p-ta Kazanów Iłżecki, woj. Kielce

Moc akustyczna oddawana przez głośnik zależy od mocy doprowadzonej i od sprawności głośnika. Przy zasilaniu różnych głośników z tego samego źródła, do którego będą one kolejno włączane, siła odbioru zależeć będzie od warunków dopasowania oraz od danych mechanicznych i elektrycznych poszczególnych głośników. Do danych tych między innymi należą: masa (wielkość) membrany, oporność mechaniczna zawieszeń części ruchomych, indukcja w szczelinie magnetycznej. Głośnik należy do przetworników elektroakustycznych, przetwarzających energię elektryczną na energię mechaniczną (drgania cząsteczek powietrza).

Ob. Rajczykowski Józef — Częstochowa, Mickiewicza 56

Zaniki odbioru mogą być spowodowane przez lampę ECH11, która wskutek częściowej utraty emisji nie pracuje w sposób ciągły. Prawdopodobnie wadę tę da się usunąć przez zwiększenie napięcia siatki ekranującej, czyli zmniejszenie oporu, znajdującego się w obwodzie tej siatki. Jako zastępczą można użyć lampę ECH21 wymagającą zmiany podstawki w odbiorniku. Przecokołowanie lampy uważamy za mniej wskazane niż zmianę podstawki.

Ob. Stefańczyk Józef — Technikum Mechaniczne w Końskich

Najprostszym sposobem usunięcia wadliwej pracy odbiornika z powodu uszkodzenia regulatora siły odbioru jest wymiana go na nowy. W odbiornikach typu Pionier jako regulator siły pracuje potencjometr węglowy o oporze 0,8 megoma typu logarytmicznego z wyłącznikiem sieciowym. Potencjometry takie znajdują się w sprzedaży rynkowej. Wymiana płytki oporowej lub grafitowanie jej w miejscach wytartych nastręczy duże trudności i nie opłaca się, gdyż cena potencjometru nowego nie jest wysoka. Można ew. odgiąć języczek ruchomy w taki sposób, aby ślizgał się po miejscu nie wytartym.

PRZECZYTAJ UWAŻNIE

Ponieważ liczni Koledzy zwracają się do Redakcji z zapytaniem w sprawie sprzętu radiotechnicznego, przeto w następnym numerze RADIOAMATORA ukaże się notatka informacyjna omawiająca szczegółowo, jaki sprzęt radiotechniczny znajduje się obecnie w sprzedaży i gdzie można go nabywać.

Ob. Szczuplak Kazimierz z Zielonej Góry

Przełącznik falowy i podstawki lampowe do odbiornika „Pionier U2" nabyć można w państwowych sklepach elektro- i radiotechnicznych.

Ob. Siemaszko Wiktor z Poznania

Cieszy nas, że artykuły opisujące montaż aparatów radiowych ułatwiły Obywatelowi samodzielne wykonanie odbiorniczka. Montażu aparatów radiowych zasilanych prądem z baterii i akumulatora można dokonać przy użyciu odpowiednich lamp, znajdujących się obecnie na rynku. Potrzeba stosowania tych lamp staje się jednak coraz mniejsza, ze względu na szybkie elektryfikowanie naszych wsi.

W jednym z następnych numerów naszego miesięcznika zostanie opisany montaż aparatu bateryjnego z trzema lampami.

Ob. A. O. — Sosnowiec

Ton otrzymywany w głośniku podczas strojenia odbiornika przy pomocy generatora sygnałowego powinien mieć częstotliwość rzędu kilkuset okresów na sekundę. Ze względu na właściwości słuchu generatory fabryczne dają ton o częstotliwości około 400 okr/sek. odpowiadający brzmieniu sygnału czasu nadawanego przez Obserwatorium Astronomiczne. Buczenie o którym wspominacie, może pochodzić z części zasilającej generator. Generator należy połączyć z odbiornikiem przewodem ekranowym, możliwie krótkim, przy czym ekran winien być uziemiony. Ostatni filtr odbiornika może nie stroić się zopowodu uszkodzenia jednego z kondensatorów tego filtru. Można to sprawdzić przez zbadanie wpływu zmiany indukcyjności lub pojemności filtru na siłę odbioru. Jeśli siła nie zmienia się przy tym, to przyczyną jest najczęściej kondensator. Badanie należy przeprowadzić przy odbiorze z małą siłą najlepiej jakiejś obcej, a nie lokalnej radiostacji.

Ob. Sobociński Stefan — Warszawa

Uwagi Wasze o pożytku, płynącym z serii artykułów o telewizji całkowicie podzielamy i uważamy, że koledzy, którzy sprzeciwili się jego dalszemu prowadzeniu uczynili krzywdę i sobie i innym. Nie są widocznie jeszcze zarażeni „bakcylem telewizyjnym" ale w przyszłości będą nas atakować o informacje i wskazówki z tej nowej wspaniałej dziedziny radia. Gdyby jeszcze wiedzieli, jak trudno zdobyć dobre artykuły z dziedziny telewizji, np. nie możemy uzyskać odpowiedniego opisu amatorskiego odbiornika telewizyjnego. Będziemy jednak nadal umieszczać artykuły o telewizji.

Wasze uwagi o innym rozmieszczeniu artykułów i druku mniejszą czcionką są właśnie teraz wprowadzane w życie.

Miło nam było przeczytać o korzyściach, jakie osiągacie z „Przeglądu schematów", który oczywiście jest pomyślany jako nauka tej ważnej dziedziny radia na najlepszych przykładach, jak również, że podoba Wam się przystępny charakter działy „Uczmy się radiotechniki", którego kierownik uważany jest za jednego z najlepszych popularyzatorów radiowych.

A teraz odpowiedzi na niektóre pytania:

1) dostarczanie programu telewizyjnego przy pomocy przewodów jest już w pewnej mierze wprowadzane i czytaliśmy o radiowęzłach telewizyjnych w ZSRR. Jednak radiowęzły takie obsługują obszar bardzo ograniczony (tłumienie kabli szerokowstęgowych), same odbierają program z nadawań radiostacji telewizyjnej i stanowić mają tylko jej pożyteczne uzupełnienie;

2) przydźwięk z racji bezpośredniego żarzenia lamp AD1 można zmniejszyć przez zastosowanie małego potencjometra na jej żarzeniu ze ślizgaczem załączonym do masy, przy pomocy którego nastawiamy na minimum tętnień. Gdy dwie takie lampy pracują w push-pull — tętnienie się zmniejszy, ale nie w takim stopniu, jak od strony ano-

dy. Radiostacje nadawcze stosują tu żarzenie dwufazowe, napięcie na jednym włóknie jest przesunięte w fazie o 90 stopni względem drugiego. W małych instalacjach jest to ekonomicznie niewykonalne (specjalne transformatory przerabiające prąd trójfazowy na dwufazowy);

7) otrzymywanie ujemnego przednapięcia z oddzielnego prostownika stosuje się przy wahających się prądach anodowych (np. klasa B — wzmacniacze dużej mocy), z ogólnego minusa — przy lampach kombinowanych o wspólnej katodzie, z oporów w katodach — przy lampach indywidualnych. Nie ma najlepszego sposobu, że to wszystko nasze środki techniczne;

8) kondensatora większego, niż 0,1 μF można użyć do zablokowania oporu katodowego lampy w. cz. Przy zastosowaniu w układzie automatyki lub oka magicznego — powiększy się stała czasu;

9) za dużą szczelinę dławika można zredukować przez składanie części blach naprzemian. A może wystarczy wsunięcie do szczeliny kawałka blaszki transformatorowej?

Reszta odpowiedzi w późniejszym terminie.

NOWE WYDAWNICTWA

ABC Radioamatora opracował inż. Cz. Klimczewski. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, 1953. Wydanie II. Stron 320 z 1200 rysunkami w tekście, nakład 35.000 egz. cena 25,20 zł.

Popularna książka opracowana przez inż. Klimczewskiego, znanego naszym Czytelnikom z licznych artykułów, cieszy się wśród najmłodszego narybku radioamatorskiego wielkim powodzeniem. Klimczewski umie trafić do charakteru swoich czytelników, podaje wiadomości w formie pociągającej, wesołej, dowcipnej, uczy — bawiąc, bawi — ucząc, pozostawiając trwałe ślady w młodej umysłowości. Trudne nawet sprawy nabierają w jego ujęciu cech zrozumiałych, nauka toczy się wartko. Autor stosuje metodę podwójną, jednocześnie przemawia do rozumu i do wyobraźni, ubiera swoje wyjaśnienia w kształty prostych, nieraz zabawnych rysuneczków, stosuje porównania z życia codziennego.

Książka dzieli się na cztery działy. Pierwszy wprowadza czytelnika w zasadnicze wiadomości z podstaw elektrotechniki. Zapoznaje z pojęciami prądu elektrycznego, napięcia, mocy, mówi o prądzie zmiennym i jego działaniu cieplnym, elektromagnetycznym, dynamicznym i indukcyjnym, objaśnia wykonanie i wygląd kondensatorów, cewek i transformatorów.

Dział drugi poświęcony jest właściwej radiotechnice. Autor stopniowo przeprowadza swego czytelnika od mikrofonu poprzez radiostację nadawczą do odbiornika, gdzie objaśnia wszystkie najważniejsze czynności anteny, obwodów, lamp, głośnika itp.

W następnym dziale, poświęconym wskazówkom praktycznym, mamy sporo wyjaśnień odnośnie budowy anten, obchodzenia się z akumulatorami i bateriami oraz wskazówki zachowania ostrożności przy obchodzeniu się z prądem elektrycznym, a w końcu — symboliczne oznaczenia elementów odbiorników.

W dziale czwartym autor ułatwia czytelnikowi samodzielną konstrukcję odbiorników kryształkowych i wzmacniaczy bateryjnych i sieciowych udzielając w tym celu potrzebnych wskazówek.

Maszyny elektryczne, część I. W. Latek. Państwowe Wydawnictwa Szkolenia Zawodowego, Warszawa, 1953. Stron 398, nakład 6000 egz., cena 15,20 zł.

Jedną z podstawowych spraw elektrotechniki — maszyny elektryczne, znalazła w książce Latka omówienie na dobrym poziomie. Część I zawiera: zasady działania maszyn prądu stałego, ich budowę, uzwojenia, pole magnetyczne i siłę elektromotoryczną, oddziaływanie twornika, komutację, straty i sprawność, dalej ich próby, projektowanie i obliczanie.

Ujęcie tematu jest proste i przystępne. Jedynym zauważonym brakiem jest nieomówienie ważnej sprawy konserwacji maszyn, wykrywania uszkodzeń i zapobiegania im. Należy się jednak spodziewać, że będzie to tematem rozdziałów dalszych tomów.

WYMIANA

Inż. Zygmunt Kwiecień, Jadowniki k/Brzeska, woj. Krakowskie — posiada numery RADIA z r. 1946: 3, 6, 7, 8, 10. Poszukuje natomiast numerów 5, 6 z r. 1947, Nr 3, 4, 10 z r. 1949, Nr 2 (dwa egzemplarze), 4, 5, 6, i 7 z r. 1950 oraz „Empfaengerschaltungen der Radioindustrie" tomy II, IV, VI, VII i VIII.

Wojciech Pawelek, poczta Monastery, pow. Przeworsk, woj. Rzeszów — zamieni na inne książki: RADIO (miesięcznik radziecki) nr 7, 9, 12 z 1951 r. Numery 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12 z 1952 roku. RADIO (miesięcznik polski) nr 3 z 1947 r. Poszukuje natomiast 8 tomów schematów radioaparatów w wydaniu niemieckim oraz tabele lamp.

OD REDAKCJI

Ob. Kowalski z Sosnowca przysłał 27 zł na numery 6, 7, 8, 9, 10 i 11 nie podając swego adresu. Numery prześlemy — prosimy o dokładny adres.

DROBNE OGŁOSZENIA

Wytwórnia Radiotechniczna „Selecta", B. Gołębnik, Sulejówek k/Warszawy wysyła za zaliczeniem pocztowym cewki trzyzakresowe na rdzeniach Ferro: jednoobwodowe po zł 56,25; jednoobwodowe z przełącznikiem zł 83,75; superowe (wejście i oscylator) zł 190; superowe z przełącznikiem zł 260; eliminatory do stacji lokalnej zł 25; dławiki cz. zł 18,75. Przy zamówieniach ponad 150 zł kosztów przesyłki nie dolicza się.

Wysyłam różne radioczęści — **Józef Łukasiewicz, Łódź**, Narutowicza 114. Załączyć znaczek.

Poszukuję obudowy metalowej (ekranu) do lampy oscylograficznej LB8 — **Jerzy Redesiuk, Mrągowo, Czerwonej Armii 16.**

DECYBELE IV

W poprzednich numerach podaliśmy pełny zespół tabel, z których można obliczyć ilość decybeli odpowiadającą każdemu stosunkowi napięć i odwrotnie. Jest to operacja bardzo łatwa i wymagająca niewielkiej tylko wprawy. Np. przy zdejmowaniu charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy mierzymy napięcie przy $f=1000$ c/s oraz przy wszystkich innych potrzebnych częstotliwościach. Stosunki napięć do napięcia przy 1000 c/s przeliczamy na decybele i wykreślamy odpowiednią charakterystykę.

Za pomocą skal kołowych operacja ta zostanie poważnie uproszczona i otrzymywanie wyników następuje wprost w dB. Wycinamy więc kwadrat z przedostatniej strony okładki, na którym koło posiada naniesioną liniową podziałkę decybelową oraz koło. Obie te części zbijamy za pomocą nitu z kawałka drutu aluminiowego, oczka szewskiego lub ew. śrubki z nakrętkami i przyrząd jest gotowy.

Używanie przyrządu dla odczytywania napięć wprost w decybelach jest proste. Uzyskane dla $f=1000$ c/s napięcie (lub jego ułamek czy wielokrotną, np. 2 zamiast 20, 200 lub też 0,2 woltów) ustawiamy wprost zera dB skali nieruchomej. Napięcia na innych częstotliwościach wypadają wtedy na wprost odpowiednich im decybeli, dodatnich — jeśli są większe lub ujemnych — jeśli są mniejsze.

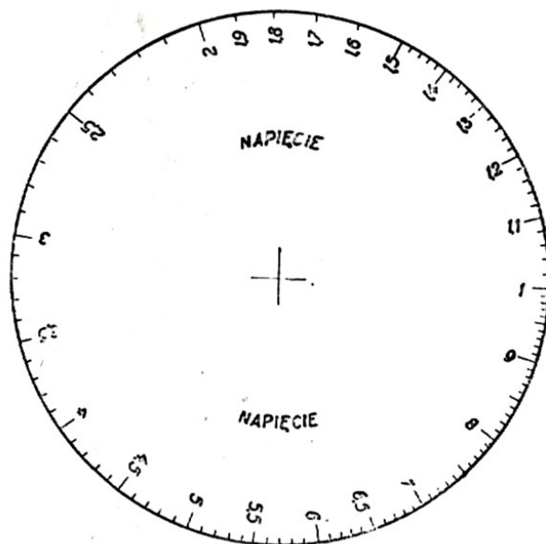
Np. jeśli napięcie wyjściowe wzmacniacza liniowego wynosi przy $f=1000$ c/s 1,55 V, to przy spadku na 50 c/s do wartości 1,0 V odczytujemy —4 dB, przy wzroście zaś na 5000 c/s do 2,0 V + 2 db.

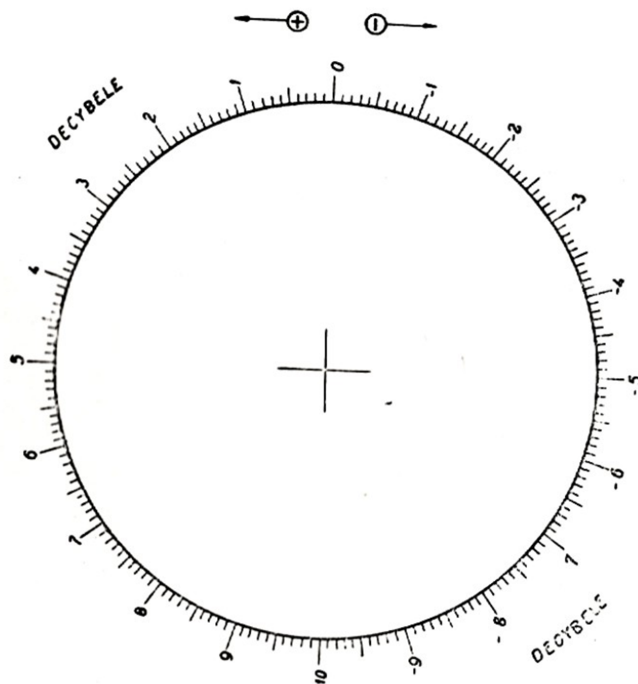
Skale, decybelową i liniową, można również wykonać w postaci dwu linii prostych, jednak w formie kołowej są one bardziej wygodne i uniwersalne.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Nakład 20 000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 2.VII.53 r. Druk ukończono 8.VII.53 r.

Zakłady Drukarskie i Wklęsłodrukowe RSW „Prasa", Warszawa, Marszałkowska 3/5. Zam. Nr 1414. 4-B-16984


NAPIĘCIE
NAPIĘCIE


⊕
⊖
DECYBELE

OSTATNIE NOWOŚCI

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH
WARSZAWA, KAZIMIERZOWSKA 52
Tel. 400-61

UKAZAŁY SIĘ NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI:

KLIMCZEWSKI CZESŁAW „ABC RADIOAMATORA" str. 317, format A5, **nakład 35.000** egz., cena zł. 25.20

Książka ujmuje w sposób bardzo przystępny i popularny zjawiska elektrotechniki i radiotechniki **oraz daje praktyczne** wskazówki wykonania najprostszych aparatów detektorowych i wzmacniaczy lampowych. **Książka przeznaczona** jest dla młodych radioamatorów, zrzeszonych w szkolnych klubach, kołach i świetlicach oraz dla tych **radiosłuchaczy i** czytelników, którzy interesują się radiotechniką, a nie mają odpowiedniego przygotowania teoretycznego.

DOBYCZYNA L. J. „ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI POCZTOWEJ W ZSRR" **str. 280**, format A5, nakład 3.000 egz., cena zł. 19.30

Książka omawia w sposób szczegółowy poszczególne etapy rozwoju łączności w Związku Radzieckim, **wymienia** różnego rodzaju usługi łączności pocztowej, czynności fachowe zakładów łączności pocztowej i ich organizację, **różne** rodzaje środków transportu i ich działanie, strukturę organizacyjną organów łączności, systemy pracy zakładów **pocztowych**, jak również procesy produkcyjne tych zakładów.

W dalszych częściach książki podaje autor sposoby rozpowszechniania przesyłania i doręczania **poczty i czasopism**, organizację prawidłowej produkcji w zakładach łączności i organizację przewozu poczty różnymi **środkami lokomocji**. W ostatnich rozdziałach zapoznajemy się z ogólnym systemem struktury łączności pocztowej w ZSRR **i perspektywami** jej rozwoju, jak również ze sposobami kontroli jakości pracy łączności pocztowej.

WKRÓTCE UKAŻĄ SIĘ:

URBAŃSKI B. „Zapisywanie i odczytywanie dźwięków w radiofonii"

BANCER STANISŁAW: "Zasady radiofonii"

CZESTNOW: „Radio dnia dzisiejszego"

TEODORCZUK: „Aparaty i łącznice telefoniczne"